

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1934

THÈSE

377

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

ROSENRAUCH Charles

Ancien interne des Hospices de la Seine et du Centre
anti-cancéreux de la Banlieue Parisienne

Né à Vijnicioara (Roumanie) le 20 Mars 1907

**Les injections sous-cutanées
de gaz carbonique et de gaz thermaux
carboniques de Royat**

Président: Professeur Rathery

IMPRIMERIE STUDIO

27, rue Dauphine

PARIS - VI^e

Année 1934

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

ROSENRAUCH Charles

Ancien interne des Hospices de la Seine et du Centre
anti-cancéreux de la Banlieue Parisienne

Né à Vijnicioara (Roumanie) le 20 Mars 1907

Les injections sous-cutanées de gaz carbonique et de gaz thermaux carboniques de Royat

Président : Professeur Rathery

LE DOYEN. . . G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	ROUVIÈRE
Physiologie	PROUST
Physique médicale	Léon BINET
Chimie médicale	STROHL
Bactériologie	DESGREZ
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	Robert DEBRÉ
Pathologie et thérapeutique générales	BRUMPT
Pathologie médicale	BAUDOUIN
Pathologie chirurgicale	CLERC
Anatomie pathologique	CHEVASSU
Histologie	ROUSSY
Pharmacologie et matière médicale	CHAMPY
Thérapeutique	TIFFENEAU
Hygiène et médecine préventive	LOEPER
Médecine légale	TANON
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BALTHAZARD
Pathologie expérimentale et comparée	LAIGNEL-LAVASTINE
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER
	Maurice VILLARET
Clinique médicale	ACHARD
	BEZANÇON
	CARNOT
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance ..	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE
Cliniques des maladies du système nerveux ...	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses	GUILAIN
	LEMIERRE
	CUNÉO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GRÉGOIRE
	LENORMANT
Clinique ophtalmologique	TERRIER
Clinique urologique	MARION
	BRINDEAU
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT
Clinique de la Tuberculose	Léon BERNARD
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU
	HOVELACQUE
Professeurs sans chaire	MULON
	OLIVIER
	VERNE



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE ..Neurologie et Psychiâtrie
BÉNARD Henri ..Pathologie médicale
BERNARD Etienne Pathologie médicale
BOULINPathologie médicale
BRÔCQPathologie chirurgicale
BULLIARDHistologie
CATHALAPathologie médicale
CHABROLPathologie médicale
CHEVALLIER ...Pathologie médicale
DOGNONPhysique
DONZELOTPathologie médicale
FEYUrologie
GALLIARDParasitologie
GASTINELBactériologie
GATELLIER ...Pathologie chirurgicale
DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale
GAYETPhysiologie
GIROUDHistologie
HAGUENAU ...Pathologie médicale
HALPHENOto-rhino-laryngologie
HAZARDPharmacologie
HUGUENINAnatomie pathologique
JOANNONHygiène
LABBÉ (Henri) ..Chimie biologique
LACOMMEObstétrique
LANTUÉJOUL ..Obstétrique

MM.

LAROCHE (Guy) Pathologie médicale
LEMAIREPathologie expérimentale
LEVEUFPathologie chirurgicale
Mlle J. LÉVY ...Pharmacologie
LÉVY-VALENSI Neurologie et
 psychiâtrie
MOREAUPathologie médicale
MOULONGUET Pathologie chirurgicale
MOUQUINPathologie médicale
OBERLINGAnatomie pathologique
PETIT-DUTAILLIS Pathologie
 chirurgicale
PIÉDELIEVRE ..Médecine légale
PORTESObstétrique
QUÉNUPathologie chirurgicale
RICHETPhysiologie
SANNIÉChimie biologique
SÈNÈQUEPathologie chirurgicale
SÉZARYDermatologie et syphili-
 graphie
TROISIERPathologie expérimentale
TURPINPathologie médicale
VALLERY - RADOT
 (Pasteur)Pathologie médicale
VELTEROphtalmologie
VIGNESObstétrique
WILMOTHPathologie chirurgicale

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVEPathologie chirurgicale
BUSQUETPharmacologie
CHAILLEY-BERT Physiologie

MM.

LEROUXAnatomie pathologique
NEVEU-LEMAIRE Parasitologie
ZIMMERNPhysique

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
RAMI	} Clinique médicale	GUÉNIOT	} Clinique obstétricale
BERTIN		LE LORIER	
RULE		LÉVY-SOLAL	
IRAY		METZGER	
VOIR		BASSET	} Clinique chirurgicale
ARVIER		CADENAT	
AN		HEITZ-BOYER ..	
		MOCQUOT	
		MOURE	
		SCHWARTZ	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé ..	Éducation physique
FREY	Stomatologie
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA FEMME

A MES PARENTS

A MES BEAUX-PARENTS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR RATHERY

Membre de l'Académie de Médecine

Professeur de Clinique thérapeutique médicale

Officier de la Légion d'honneur

qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il veuille bien croire à nos sentiments respectueusement reconnaissants.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR G. ROUSSY
Doyen de la Faculté de Médecine
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

qui nous a prodigué son lumineux enseignement pendant que nous étions interne dans son service.

En hommage de profond respect.

A MONSIEUR LE DOCTEUR C. LIAN
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine
Médecin des Hôpitaux

qui a préconisé la méthode des injections sous-cutanées de gaz carbonique.

En remerciement de ses précieux conseils.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LHERMITTE
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine
Médecin de l'Hospice Paul-Brousse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR HUGUENIN
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine
Médecin de l'Hospice Paul-Brousse.

à qui nous devons notre formation médicale.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MOSINGER

Professeur agrégé de la Faculté de Médecine de Marseille.

A MADAME LE DOCTEUR S. LABORDE

Chef de Radiumthérapie à l'Institut du Cancer

A MADemoisELLE LE DOCTEUR G. LEVY

Médecin-assistant de l'Hospice Paul-Brousse.

qui a bien voulu nous associer à ses
publications.

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. PERRIN

Médecin consultant à Royat

nos sincères remerciements.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BARRIEU

Médecin consultant à Royat

qui a soutenu, courageusement, la lutte
pour les injections sous-cutanées de
gaz carbonique.

A MONSIEUR LE DOCTEUR PISSAVY (in memoriam)

Médecin des Hôpitaux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CRINON

Directeur de l'Informateur Médical.

A MONSIEUR LE DOCTEUR FOULON

Médecin-assistant de l'Hospice Paul-Brousse

DU MEME AUTEUR :

- 1) Syndrome métastatique aigu du foie.
En collaboration avec Huguenin et Foulon.
Annales d'Anat. Path. P. N° 8. Novembre 1931.
- 2) L'origine médullaire de certaines rétractions de l'aponévrose palmaire. (A propos d'une syringomyélie avec syndrome de Claude-Bernard-Horner.)
En collaboration avec Roussy et Lévy.
Annales de Médecine p. 21 N° 1. Janvier 1932.
- 3) Cystite hématurique par Urotropine.
Revue de Vulg. clinique et Thérapeutique des Sciences médicales. Août 1932.
- 4) Perforation du colón sigmoïde consécutive à un cancer sous-jacent ignoré, simulant cliniquement un étranglement herniaire.
En collaboration avec Dariau.
Gazette des Hôpitaux p. 1489. 12 Octobre 1932.
- 5) Assemblée de la Ligue française contre le Rhumatisme. Compte rendu.
L'Informateur Médical N°s 454 et 456. Avril 1933.
- 6) Prophylaxie de la fièvre jaune. — Assemblée du Comité de Prophylaxie des maladies coloniales.
L'Informateur Médical N° 458. Avril 1933.
- 7) Stercoromes et Stercolithes. Leurs différentes manifestations cliniques.
Le Progrès Médical, 17 Juin 1933.
- 8) Les travaux du 18° congrès de Médecine Légale de Langue Française.
L'Informateur Médical N°s 463 et 466. Mai 1933.
- 9) A la Ligue Française contre le Cancer.
L'Informateur Médical N° 462. Mai 1933.

- 10) Les problèmes sexuels de notre temps. A l'Association des Etudes sexologiques.
L'Informateur Médical N° 465. Mai 1933.
- 11) Un nouveau traitement des angines de poitrine et des artérites des membres.
L'Informateur Médical N° 469. Juillet 1933.
- 12) Un cas d'anaphylaxie cutanée à la suite d'injections d'acide carbonique.
Le Progrès Médical. 26 Août 1933.
- 13) Le Professeur Finsterer de Vienne.
L'Informateur Médical N° 477. 1933.
- 14) A propos de l'érysipèle salulaire et de son action thérapeutique sur les tumeurs malignes.
La Clinique. Octobre A 1933.
- 15) Les indications et contre-indications du gaz carbonique en injections sous-cutanées.
Le Progrès Médical. 17 Février 1934.
- 16) Le 42^e Congrès de Chirurgie. Compte rendu.
L'Informateur Médical N°s 479, 480, 481, 483, 493. 1933 à 1934.
- 17) Les injections de CO². Résultats et statistiques.
En collaboration avec G. Perrin.
Annales de la Soc. d'Hydrol. 20 Novembre 1933.
- 18) A propos des injections de CO². Une nouvelle indication. (Traitement des névralgies).
Annales de la Soc. d'Hydrol. 20 Novembre 1933.
- 19) Le 33^e Congrès d'Urologie. Compte rendu.
L'Informateur Médical N°s 485, 486 et 496. 1933-34.
- 20) A la Société d'Hydrologie. Compte rendu.
L'Informateur Médical N° 490. 1933.
- 21) Gaz thermaux et tension artérielle.
Paris Médical, 31 Mars 1934.
- 22) Le 1^{er} Congrès Français de Thérapeutique L'Inf. Méd.
N°s 482, 505 et 507. 1933-34.
- 23) Analyses *in* Annales d'Anatomie pathologique et d'Anatomie normale médico-chirurgicale 1931, 1932, 1933.

INTRODUCTION

Le gaz carbonique, considéré autrefois comme un déchet organique, inutile, sinon nuisible à l'existence de l'individu, a acquis, au cours de ces vingt dernières années, une importance de tout premier plan. Les travaux des physiologistes modernes ont montré qu'il intervenait dans les fonctions les plus importantes de la vie; il n'est guère moins nécessaire à la vie que l'oxygène lui-même.

Il est curieux de noter qu'en dehors de la médecine thérapeutique, la thérapeutique proprement dite avait abandonné, jusqu'à ces dernières années, cet agent qui, cependant, connut une grande vogue au cours du dix-huitième siècle. Il est, actuellement, en train de reprendre la place prépondérante qui lui revient, et si les indications sont différentes de celles que lui attribuaient nos prédécesseurs, c'est que la science a permis de connaître plus parfaitement ses propriétés physiologiques et par conséquent ses indications. De nouvelles applications thérapeutiques du gaz carbonique n'ont fait que s'accroître depuis quelques années.

Exposer le gaz carbonique dans tous ses emplois thérapeutiques modernes, dépasserait largement le cadre de ce modeste travail. Nous nous proposons d'étudier uniquement les injections sous-cutanées de CO_2 (ou plutôt : de gaz thermaux de Royat qui contient 99,5 % de CO_2), méthode tout récemment introduite en thérapeutique par *Lian et Barrieu* et préconisée dans quelques maladies cardio-vasculaires et autres. Comme toute innovation, cette méthode a connu et

connait, même aujourd'hui, beaucoup d'adversaires qui s'efforcent de nier ses bienfaits incontestables.

Nous avons eu l'occasion, au cours d'un séjour à Royat, d'étudier de près les effets des injections sous-cutanées de CO_2 sur un grand nombre de malades et c'est à partir des résultats obtenus sur ces derniers que nous avons entrepris ce travail; mais ce n'est que grâce aux précieux conseils du professeur agrégé *Lian* que nous avons pu le poursuivre et le mener jusqu'au bout.

Nous remercions le Dr *Georges Perrin* (de Royat) qui a bien voulu nous confier ses malades.

Le plan de notre travail est le suivant :

Après une courte *étude générale* sur le gaz carbonique, suivie d'un *aperçu historique* sur les injections sous-cutanées de CO_2 , nous étudierons son *action physiologique*, d'après les différentes voies d'introduction. Les *indications et contre-indications* établies, la *technique* décrite, nous donnerons nos *résultats*, après avoir étudié les *incidents et les accidents* possibles de cette méthode.

Nos observations sont au nombre de 59.

Nous nous y efforcerons de démontrer que les injections sous-cutanées de gaz carbonique constituent un traitement de premier choix pour toute une série de maladies, principalement cardio-vasculaires, donnant les meilleurs résultats thérapeutiques possibles.

CHAPITRE I

GENERALITES

Le gaz carbonique (CO_2) fut découvert au début du 17^e siècle par *Van Helmont* qui l'appela « esprit sylvestre ». Ultérieurement, le même auteur constata l'identité de l'esprit sylvestre avec le gaz provenant de la fermentation. Ce n'est que *Bernouilli* qui l'isola pour la première fois en 1696.

Hales, ignorant les travaux antérieurs, découvrit, lui aussi, le gaz qu'il appela « air fixe » (1725). Il émit l'hypothèse que ce gaz reliait entre elles les parties consécutives des corps, opinion qui fut d'ailleurs partagée par *Newton*.

Black découvre, en 1757 qu'une quantité donnée de CO_2 est expirée par le poumon; il observe, en outre, que les animaux, placés dans une atmosphère de gaz carbonique mouraient de suffocation.

Lavoisier (1775) pense que les réactions qui se passent au niveau des tissus vivants sont de même ordre que celles qui se produisent dans un corps en combustion : « la vie est une flamme, les être vivants sont des corps combustibles qui brûlent, en dégageant du gaz carbonique. »

Ce n'est que vers la seconde moitié du 18^e siècle que *Mac Bride* considère le CO_2 comme antiputride et l'applique, le premier, à la thérapeutique.

Mais l'emploi du CO_2 comme sédatif de certaines douleurs paraît plus ancien. *Pline* et *Dioscoride* parlent d'une cer-

taine pierre de Memphis qu'on broyait et delayait dans du vinaigre et qu'on plaçait sur la peau. A. Richaud émet l'hypothèse que la pierre était du carbonate de chaux et qu'elle agissait en dégageant du gaz carbonique.

Priestley (1772) commence à traiter les fièvres continues par le CO_2 , en le faisant absorber par un boisson effervescente et en l'introduisant dans le rectum, à l'état pur.

Brown et Beddoes traitèrent la phtisie et l'asthme avec le gaz carbonique.

D'autres auteurs préconisent le CO_2 dans le traitement des gastralgies, hémorroïdes, cancer de la bouche, cystite, prurit, mensturalgie, conjonctivite, paralysie hystérique, rhumatisme chronique, scorbut, goutte, ulcère, cancer ulcéré, etc... La plupart de ces applications n'ont plus qu'un intérêt historique.

LES DIFFÉRENTES VOIES D'INTRODUCTION DU GAZ CARBONIQUE EN DEHORS DES INJECTIONS SOUS-CUTANÉES

Voie buccale.

Nous avons vu que *Priestley* traitait les fièvres par absorption de boissons effervescentes. D'autres auteurs appliquèrent le CO_2 localement dans les cancers ulcérés de la bouche. La potion de Rivière, prescrite dans les vomissements, n'est autre qu'une génératrice de CO_2 qui agit comme calmant sur la paroi stomacale.

Voie intravésicale.

P. Broca utilisa le CO_2 par voie intravésicale dans le traitement des cystites.

La voie nasale est couramment employée dans les stations de Royat et du Mont-Dore.

Voie vaginale.

Dor injecta le gaz dans le vagin et même dans l'utérus et obtint des effets sédatifs manifestes. *Treber* a tout récemment (1930) préconisé le CO_2 dans le traitement des leucorrhées non gonococciques.

Voie intrarectale.

Bergeon de Lyon fit des injections intrarectales de CO_2 dans la tuberculose pulmonaire et dans la coqueluche. Cette voie est employée actuellement par plusieurs auteurs. *Hensel* la préconise dans le traitement de la constipation (1932).

Voie cutanée.

Dobson (1779) aperçut, le premier, les avantages que l'on pouvait retirer de l'emploi des eaux minérales contenant du CO_2 . *Herpin* de Metz consacre une brochure aux bains généraux de gaz sec (1885). *Nepple* (St-Alban) et *Steinmetz* (Pyrmont) publient des résultats obtenus par le CO_2 des sources thermales en bains et en douches. La balnéothérapie carbogazeuse s'emploie actuellement avec des succès remarquables dans les stations de Royat, Nauheim et Spaa. On y traite des maladies cardio-vasculaires comme l'hypertension, la claudication intermittente, l'angor, la maladie de Raynaud, le fléchissement du muscle cardiaque, etc..., etc...

Voie pulmonaire.

En 1862, *Rosenthal* constate que la ventilation pulmonaire forcée cause la cessation de la respiration et appelle ce phénomène l'*apnée*.

Pflüger et *Dohmer* démontrent en 1868 qu'un excès de CO_2 stimule le centre respiratoire.

Haldane et *Priestley* concluent en 1905 que le CO_2 est le facteur le plus important de la régulation normale de la respiration.

L'action excitante du CO_2 sur les centres respiratoires est démontrée par *Gad, Frédéricq* et *Hagardy*.

Ettore Levi est le premier qui ait appliqué (1910) les inhalations d'un mélange de O et de CO_2 (5 à 20 %) au cours des anesthésies, dans quelques respirations de Cheyne-Stokes et dans un cas de pendaïson.

Cotton (1912) préconise également les inhalations de CO_2 chez des opérés.

Mais ces tentatives isolées passent inaperçues et ce n'est que *Henderson* avec ses collaborateurs qui attire l'attention sur ce mode de thérapeutique extrêmement efficace.

Dès 1910, *Henderson* et *Scarborough* ont entrevu le rôle de l'*apapnie*, ou diminution de concentration de CO_2 dans le sang, dans les accidents asphyxiques survenant au cours de l'anesthésie générale.

En 1920, *Henderson, Hoggard* et *Coburn* rapportent les premiers essais d'inhalation de CO_2 effectués au cours de 70 anesthésies, et en constatent les bons effets, confirmés par *White, Lundy, Reimann, Bloom, Hunter, Churchill*.

Gosset et *Gaudier* l'utilisent les premiers en France.

En dehors de l'anesthésie (générale, locale, raché, à l'averline) on emploie le CO_2 dans les syncopes anesthésiques (*Doppler, Dzioszinski, Fischer, Ducombe, Delagenière, Riche*) dans la prophylaxie des complications postopératoires (*Mogilew, Coryllos*) l'atélectasie pulmonaire (*Brown, Dzioszinski, Churchill, Doppler, Scott*) les thromboses vasculaires (*Fischer*) le ballonnement abdominal postopératoire (*Fischer*) et le hoquet postopératoire (*Sheldon, Henderson, Lahey, Doppler, Sword*).

Les affections traitées par inhalation de CO_2 sont nombreuses :

Asphyxie du nouveau-né (*Henderson, Mac-Iroy*)

Les empoisonnements médicamenteux (Morphine, scopolamine) (*Hildebrand, Hellendahl, Lundy, White, Mac Curdy, Erb, Towell*).

Traumatismes crâniens (*White*) ; opérations sur les centres nerveux (*Henderson, Alessandri*).

Coqueluche (*Henderson*).

Bronchite (*Alison*).

Pneumonie (*Henderson, Fischer, Doppler, Alison, Wittner*).

Broncho-pneumonie (*Morison, Henderson, Doppler*).

Asthme (*Hurst, Tiefensee, Faragó*).

Hoquet (*Henderson, Jeffrey, Golden, Doppler, Sheldon*).

Intoxication par le CO (*Henderson, Cot*).

Asphyxies accidentelles (*Henderson, Cot, Drinker*) — « sans lésions du poumon » (*Cordier*).

Maladies nerveuses (démence précoce) (*Loewenhardt, Lasché, Leake, Langenstrass, Salomon*). Epilepsie (*Schwarze*).

Le cancer (*Fischer-Wasels* — qui prétend que l'alcalose favorise le développement des tumeurs. Les inhalations diminueraient les possibilités d'accroissement des cancers — *Jakubson*).

Intoxication alcoolique (*Hunter, Mudd, Means*).

Angines de poitrine et artérites (*Henderson, Fiske*).

Angor, dyspnées cardiaques, claudication, hypertension artérielle (*Lian et Barrieu* qui utilisent un nouvel inhalateur carbonique).

Coma éclamptique (*Fischer*).

Collapsus post-partum (*Krautsky*).

En obstétrique (*Mc Conell*).

Tétanie latente ou manifeste (*Guillaumin et Turpin*).

Respiration de *Cheyne-Stokes* (*Lian*).

Voie intrapéritonéale.

Pietro (1902) étudie, sur l'animal, la vitesse de diffusion des différents gaz injectés dans la cavité péritonéale et conclue que le CO₂ se résorbe le plus rapidement. En 1914, *Ribadeau-Dumas* et *Mallet* introduisent en France le pneumopéritoine et ce nouveau mode d'exploration connaît rapide-

ment une grande vogue. Ceux qui l'ont employé sont unanimes à reconnaître que de tous les gaz, le CO_2 est le plus rapidement résorbé, si bien que 20 minutes après l'injection le malade peut quitter l'hôpital sans aucun danger.

Loeper, Lemaire, Mougeot et Aubertot constatent l'augmentation de la ventilation et l'abaissement de la tension artérielle à la suite d'injections intrapéritonéales.

Voie intraveineuse.

Nysten (1811) injecte le CO_2 dans la veine jugulaire et dans la carotide de différents animaux, sans aucun incident sérieux, à condition que l'injection soit pratiquée doucement. *Demarquay* (1866) arrive aux mêmes conclusions. *Bayeux* a pu injecter 125cc de CO_2 en une heure à des lapins qui n'auraient supporté que 25cc d'oxygène. D'autres expériences sur des chiens démontrent également la tolérance, sans accident, du gaz. *Herpin* de Metz signale avoir traité par injections intraveineuses des sujets atteints d'asthme et de douleurs thoraciques.

Bonnamour et Langénieux l'injectent à des lapins pour observer les modifications respiratoires. *Sribner* étudie les modifications respiratoires et circulatoires à la suite d'injections intraveineuses. *Lian, Barrieu, Facquet et Ménétrel* démontrent l'innocuité des injections sur des sujets atteints d'angor et expérimentent, en même temps, sur des animaux. Ces expériences ont été faites dans le but de compléter les recherches antérieures sur le CO_2 en injections sous-cutanées, dont nous allons nous occuper.

CHAPITRE II

LES INJECTIONS SOUS-CUTANÉES DE GAZ CARBONIQUE

L'emploi des injections sous-cutanées de CO_2 est tout récent. S'il est indubitable que plusieurs auteurs avaient fait quelques tentatives discrètes (restées d'ailleurs inaperçues) d'employer la voie sous-cutanée, il faut affirmer, néanmoins, qu'il s'est agi, dans la plupart des cas, d'expérimentations sur des animaux; les auteurs étudièrent surtout la vitesse de résorption du gaz carbonique ou bien son action sur la respiration.

Dans son livre : « Essai de pneumatologie » (1866) *Demarquay*, se servant de différents gaz introduits dans le tissu cellulaire sous-cutané, étudiait la vitesse de résorption propre à chacun : le CO_2 était de tous les gaz celui que l'organisme résorbait le plus rapidement.

Dans les stations faiblement carboniques, les médecins ont cherché à renforcer la balnéothérapie par des injections de gaz thermaux.

Loiseau (1904) injecte sous la peau les gaz de Nérès qui contient 12 % de CO_2 ; *Aubel* et *Bussièrès* relatent, au congrès d'Hydrologie de Madrid, les résultats thérapeutiques obtenus avec ce même gaz, employé de la même façon.

Billard de Clermont Ferrand injecte à des animaux de

l'eau thermale carbo-gazeuse. *Bonnamour* et *Langénieux* expérimentent les injections sous-cutanées de CO_2 sur des lapins, au point de vue de leur influence sur la respiration.

Les vrais promoteurs de la méthode des injections sous-cutanées de gaz carboniques et de gaz thermaux de Royat dans le traitement des maladies de l'appareil cardio-vasculaire, sont *Lian* et *Barrieu*.

C'est en 1931 que *Lian*, avec ses collaborateurs *Blondel* et *Racine*, a préconisé, pour la première fois, les injections sous-cutanées de CO_2 pur dans les angines de poitrine.

Barrieu essaie, un peu plus tard, les injections de gaz thermaux de Royat (contenant 99,5 % de CO_2) dans l'angor et l'artérite des membres et publie, en 1932, les bons résultats obtenus. *Lian* souligne les avantages de la nouvelle méthode en novembre 1932 et publie avec *Barrieu* quelques cas favorablement influencés par les injections.

Dans la discussion à la Société d'Hydrologie du 16 janvier 1933, *Deschamps* et *Berthier* rapportent des résultats obtenus sur 13 malades et affirment l'innocuité de la méthode. Toutefois, ces deux auteurs expérimentant, avec *Halpern*, sur des chiens, observent une augmentation de la tension artérielle après l'injection de CO_2 et concluent que l'hypertension associée à l'angor et à l'artérite contre-indique le traitement par injection, opinion qui est combattue par *Barrieu*. *Loeper*, *Lemaire*, *Mougeot* et *Aubertot* (avril 1933) critiquent cette nouvelle thérapeutique, tandis que *Deschamps* la préconise dans l'angor, la claudication et l'insuffisance cardiaque (juillet 1933).

Dodel et *Delaroche* observent l'abaissement de la réserve alcaline après les injections sous-cutanées sur l'homme.

Perrin et *Rosenrauch* (août 1933) publient un cas d'anaphylaxie consécutive aux injections.

A la séance de la Société d'Hydrologie du 6 novembre 1933 *Deschamps*, *Berthier*, *Mougeot*, et plusieurs autres médecins de Royat émettent leurs opinions sur la méthode. Pour

Deschamps les injections sont sans action sur l'angor, mais donnent de bons résultats dans l'artérite des membres. Les conclusions de *Berthier* sont un peu plus favorables, quant aux résultats des injections dans l'angor; ses cas de claudication sont tous améliorés.

Petit, Mougeot, Aubertot, Rocher et Boucomont soutiennent que les injections sont inefficaces, voire dangereuses, sauf dans la claudication intermittente, où les résultats sont meilleurs. Mais leurs observations sont peu nombreuses et plusieurs médecins signataires n'ont même pas eu l'occasion de traiter un seul malade au moyen d'injections de CO².

Barrieu, répond à la séance suivante de la Société d'Hydrologie, où il démontre que les critiques formulées à la séance précédente ne sont nullement justifiées. Chez 150 malades traités par *Barrieu*, ainsi que chez 52 malades traités par *Perrin* et *Rosenrauch* les résultats thérapeutiques sont plus que satisfaisants.

Rosenrauch publie, enfin, une nouvelle indication des injections sous-cutanées de gaz thermaux — les névralgies et établit les indications et contre-indications de la méthode (Progrès Médical, 17 février 1934).

CHAPITRE III

ACTION PHYSIOLOGIQUE DU GAZ CARBONIQUE EN DEHORS DE LA VOIE SOUS-CUTANEE

Le problème physiologique du CO_2 est très complexe et ce n'est que récemment que l'on s'est aperçu de son rôle prépondérant dans la régulation des diverses fonctions et qu'il était capable de déclancher d'importantes réactions biologiques.

Sans insister sur son action sur les organismes élémentaires, nous nous occuperons surtout de ses effets biologiques multiples chez les êtres supérieurs.

Gaz carbonique et respiration.

Le rôle du CO_2 sur la respiration a été mis en évidence par différents auteurs (*Mosso, Haldane, Henderson*, etc...) Le gaz a une double action sur la respiration : 1° action directe, chimique (*Binet et Gayet*) et 2° action indirecte, réflexe, par excitation des zones circulatoires sensibles (région cardio-aortique, ganglion intercarotidien qui présente une sensibilité particulière (*Heymans et Dautrebande*)).

L'hyperventilation, l'hyperpnée est suivie d'apnée, due à une diminution du CO_2 dans le sang; l'apnée secondaire ne se produit pas si l'hyperpnée est faite avec un air riche en CO_2 .

Avec une concentration de 5 % de CO_2 on obtient une augmentation du volume respiratoire. Lorsque la concentration est plus élevée (10 %) on note, de plus, une augmentation de fréquence; enfin avec des quantités plus importantes encore, les effets excitants du CO_2 diminuent et peuvent arriver à déterminer des arrêts respiratoires.

En dehors de l'action sur la ventilation, le CO_2 est *bronchodilatateur* et de ce fait, favorise le courant aérien (Binet).

Gaz carbonique et circulation.

Le gaz carbonique influence le régime circulatoire en vertu d'une triple action.

1° *action périphérique, vasodilatatrice.*

2° *action profonde* sur les centres vasomoteurs, *hypertonique* et *vasoconstrictrice*.

3° *action directe sur la fibre cardiaque.*

1° *l'action périphérique* sur les vaisseaux a été démontrée expérimentalement et cliniquement par *Lister, Severini, Mosso, Hooker Munck, Bayliss, Arnoldi, Krogh, Yamato, Gaskell*. Mougeot a montré que la vasodilatation représente un effet proprement musculaire sans qu'il y ait aucune intervention d'un élément nerveux; le tonus d'un lambeau d'artère, baignant dans du liquide de Tyrode, diminue notablement, lorsqu'en y fait passer un courant de CO_2 .

2° Certaines recherches physiologiques (expériences de *Davies, Grollmann* sur l'homme, et de *Mathison, Henderson, Gollwitzer-Meier* sur l'animal) ont montré que le CO_2 provoquait, en même temps que la vasodilatation, une *excitation du centre vasomoteur* qui se traduit par une vasoconstriction généralisée et un relèvement de la tension artérielle. Cet effet hypertenseur et vasoconstricteur prime, à l'état nor-

mal, l'effet vasodilatateur périphérique, dès que la concentration du gaz inspiré dépasse 5 %.

D'après *Eppinger* et ses collaborateurs, l'hypertension primaire par inhalation de CO_2 est *souvent* suivie (chez le chien anesthésié) d'une chute de la tension artérielle.

Le CO_2 joue, d'après *Mac Dowall*, un rôle régulateur de la tension artérielle physiologique, en maintenant l'équilibre du tonus musculaire, grâce à ses deux effets antagonistes de dilatation périphérique des petits vaisseaux et d'excitation du centre vasomoteur.

Tout récemment, *Dautrebande* et *Martinetti*, dans une série d'expériences très intéressantes, ont donné d'autres points de vue, quant à l'action du CO_2 sur le centre vasomoteur. D'après ces deux auteurs, l'action hypertensive du CO_2 ne semble pas dépendre exclusivement d'une influence directe sur ce centre.

Le gaz n'aurait d'action excitante sur le système vasomoteur, que lorsque les vagues sont sectionnés ; cette action se ferait par un mécanisme réflexe, par l'intermédiaire du nerf de *Hering*. Celui-ci mis hors de service, le CO_2 ne peut plus exercer que son action vasodilatatrice hypotensive. L'action du CO_2 sur la tension artérielle serait régie tout d'abord par deux mécanismes dépresseurs : *réflexe* et *direct*. Le *mécanisme dépresseur réflexe* est vago-centripète ; le *mécanisme dépresseur direct* dépend de l'action dilatatrice périphérique commune à toute hyperacidité locale. En opposition à ces deux mécanismes dépresseurs, il existe un mécanisme moteur, réflexe, sino-carotidien. De plus, il existerait un second mécanisme moteur dont l'origine serait d'ordre humoral, adrénalino-sécrétoire.

3° *L'action cardiaque* varie suivant la quantité de gaz introduite dans l'organisme. A faible dose (5 %) le tonus myocardique augmente et le débit cardiaque s'accroît consécutivement (*Eppinger, Kisch, Schwarz*) ; a forte concentration (25 % et plus) le gaz déprime le cœur, ralentit son

rythme et diminue son activité fonctionnelle (*Starling*). Cet effet dépresseur et ralentisseur se trouve réalisé au maximum au cours de l'asphyxie. L'influence du CO_2 sur le cœur isolé a été démontrée expérimentalement par *Mansfeld*.

Le CO_2 activerait, de plus, la *circulation veineuse* par 1° une action directe sur le tonus de la paroi vasculaire, 2° une action indirecte : hyperventilation pulmonaire, créant une aspiration thoracique (*Donegan, Henderson, Fleisch, Hess*). *Gollwitzer-Meier* et *Bohn* démontrent très nettement l'action veino-constrictive du CO_2 , action qui se fait par l'intermédiaire des filets nerveux; après section de ces derniers la vaso-constriction ne se produit plus.

Gaz carbonique et composition sanguine.

Pendant l'inhalation, l'urine devient acide. On observe, d'autre part, une augmentation de la réserve alcaline qui descend au-dessous de la normale, dès qu'on cesse l'inhalation (*Binet*).

Le chlore globulaire augmente, tandis que le chlore plasmaticque diminue (*Hamburger*).

Signalons l'hypercalcémie (*Binet et Blanchetière*), l'hyperphosphatémie (*Collip*), l'hypercholestérinémie (*Bouisset et Soula*) et l'action sur la coagulabilité du sang (*Zunz, Barré, Fuchs*). Le CO_2 provoque, en outre, une polyglobulie qui met à la disposition de l'organisme des transports supplémentaires en oxygène (*Binet*).

Gaz carbonique et sécrétion.

Le CO_2 a un pouvoir excito-sécrétoire sur certaines glandes; 1° l'augmentation de la sécrétion salivaire est déterminée par une élévation du CO_2 alvéolaire, 2° le gaz agit sur

le centre adrénalino-sécrétoire, déterminant une décharge adrénalinique au cours des asphyxies, 3° il est excitant du centre glyco-régulateur, commandant à la mobilisation du glycogène hépatique (*Cordier, Parturier, Fauqué, Manceau*).

Gaz carbonique et nutrition.

Le CO_2 , en diminuant les échanges généraux, a une action profonde sur le métabolisme des tissus.

Cette diminution ne se fait que si l'animal expérimenté (souris) est bien nourri; le CO_2 n'a pas d'action sur l'animal a jeun (*Raoult, P. Bert, A. Mayer*). *Straul* et *Léo* ont observé que le CO_2 accélérât la résorption de l'eau du tractus digestif.

Gaz carbonique et phénomènes de synthèse.

D'après *Portier*, le CO_2 semble s'accumuler, augmenter de tension dans les conditions, ou les phénomènes de synthèse deviennent prépondérants. Le gaz semble également intervenir dans les phénomènes de régénération.

Gaz carbonique — action locale.

Le gaz provoque, au contact de la peau, une sensation de chaleur et produit une coloration rosée des téguments par vaso-dilatation des capillaires. Il est anesthésiant, en diminuant la sensibilité des terminaisons nerveuses; on constate son action calmante au niveau des endroits brûlés. Il agit de la même façon sur les muqueuses stomacales, vésicales et vaginales.

Action du CO_2 sur les muscles.

Le CO_2 agirait comme tonique général et serait un puissant excitant du tonus et de la motricité musculaires. D'après les américains, c'est le CO_2 qui serait responsable des spasmes et des mouvements convulsifs et désordonnés de l'asphyxie.

Il aurait également une action sur les muscles lisses utérus (*Morimoto*) artères, bronches (action déjà mentionnée), ainsi que sur l'intestin.

CHAPITRE IV

L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DU CO² EN INJECTION SOUS-CUTANÉE

Nous n'avons étudié, jusqu'ici, que l'action du CO² introduit dans l'organisme par voie pulmonaire ou autre, sans mentionner les injections sous-cutanées. Celles-ci agissent-elles autrement ?

L'innocuité du CO² en injections sous-cutanées a été démontrée depuis longtemps par *Nysten*, *Demarquay* et *Bayeux*.

Action locale. Au moment et après l'injection on observe un érythème plus ou moins intense et étendu qui dure pendant quelques minutes. Il s'agit d'une action vasodilatatrice sur les capillaires, situés près du lieu d'injection.

Action sur les capillaires.

Dodel et *Delaroche*, expérimentant sur des grenouilles, ont observé les capillaires de la membrane interdigitale se dilater et être le siège d'un mouvement beaucoup plus actif de globules rouges; leur débit s'accroît d'une façon considérable et la néoformation capillaire est très intense. D'après les auteurs, les résultats thérapeutiques sont susceptibles d'être regardés comme dus à une modification du sang; action hu-

morale, vasodilatatrice des capillaires, sans qu'il y ait action correspondante au niveau des artérioles.

Réserve alcaline.

Dodel et *Delaroche* ont observé l'abaissement de la réserve alcaline après injection de gaz thermaux; il semble que le pH des urines varie en même temps dans le sens alcalin. Il y aurait donc expulsion rénale d'ions alcalins au dépens du milieu sanguin. Cette acidose momentanée est vraisemblablement très courte, car elle est contre-balancée par le retour d'ions alcalins, passant des liquides interstitiels dans le milieu sanguin. Les mesures de la réserve alcaline pratiquées une heure après l'injection donnent des chiffres égaux à ceux observés avant l'injection. Les auteurs concluent qu'il peut y avoir un certain danger à appliquer cette thérapeutique acidosante à des malades, chez lesquels on peut suspecter un état d'acidose (diabétiques, néphrétiques).

Cette question n'est pas entièrement résolue, étant donné que *Lian*, *Barrieu* et *Bréant* n'ont observé aucune diminution de la réserve alcaline, au cours des mesures effectuées par eux. Ils estiment que la différence des résultats est due à des particularités de technique, non instituées par *Dodel* et *Delaroche*. Ainsi ces derniers feraient-ils des prélèvements de sang avec un garrot au bras du malade et ne recueilleraient pas le sang sous paraffine.

Viscosité.

Romeuf a signalé l'action marquée des injections sur la viscosité qui s'abaissait d'une façon constante; mais sa diminution n'est pas considérable; elle se tient au seizième du taux initial. On peut la constater dans les douze minutes qui suivent l'injection. Elle est probablement fugace, sans qu'on puisse, aujourd'hui, lui assigner une durée.

Coagulabilité.

La coagulabilité se trouve augmentée à la suite immédiate de l'injection (*Dodel et Delaroche*).

Le gaz injecté paraît être susceptible de déclancher, chez certains sujets sensibles un **deséquilibre humoral**. Nous avons publié, avec *Perrin* un cas d'éruption érythémateuse et prurigineuse. D'autres auteurs signalent des recrudescences de crises douloureuses, ce qui serait dû, d'après *Romeuf*, au **desequilibre colloïdal**, provoqué par les injections (voir accidents et incidents).

Gaz carbonique et tension artérielle.

Avant d'étudier les effets du CO_2 en injections sous-cutanées, nous croyons utile de passer en revue les effets des autres modes d'administration sur la tension artérielle.

En injection *intrapéritonéale*, la tension montre une élévation initiale des plus discrètes, ne durant que l'espace de deux cycles respiratoires, puis elle baisse lentement et progressivement, de façon à se mettre nettement au-dessous du niveau initial (*Loeper, Lemaire, Mougeot et Aubertot*).

L'injection *intra-rectale* donne les mêmes résultats; il y a toujours une petite baisse de la tension.

Le CO_2 en *inhalation* provoque d'après *Goldstein, Ludwig, Henderson, Loeper* et ses collaborateurs, une hypertension artérielle. Elle résulterait de l'excitation des centres vasomoteurs, excitation qui est compensée par l'action vasodilatatrice périphérique. *Heymans* et *Bouckaert* en donnent la preuve expérimentale, en dissociant à l'aide de substances paralysantes du sympathique, l'action périphérique de l'action centrale. Ils obtiennent une hypotension marquée, lorsqu'ils paralysent les centres vasomoteurs par une rachianesthésie. *Henderson* rapporte cette hypertension à l'augmentation du tonus artériel.

Goldstein, Krogh et Dubois supposent que l'ion acide agit, en même temps, sur le centre vaso-moteur et sur le centre respiratoire voisin.

Jérusalem et Starling pensent que l'hypertension est due à l'action tonifiante directe du CO_2 sur le myocarde lui-même.

En 1931, *Dautrebande*, dans une série d'expériences sur le chien normal, a constaté une élévation de la tension artérielle à la suite d'une inhalation de CO_2 ; par contre, chez le chien ayant subi l'énervation de la zone du sinus carotidien et l'ablation du nerf de *Hering*, l'inhalation du même gaz provoquait la chute de la tension. Il conclut qu'après l'ablation du nerf, le CO_2 ne peut plus exercer son action sur les centres et dès lors, seule l'action périphérique du gaz se manifeste sur les vaisseaux; d'où vasodilatation et chute de la tension.

Berthier et Deschamps ne constatent aucune élévation de la tension à la suite d'inhalation de CO_2 et de gaz thermaux; la chute de la tension se produit chez les chiens dès qu'on les a privés des nerfs du sinus carotidien, expériences qui confirment en partie seulement, les données de *Dautrebande*.

Ce dernier auteur est revenu sur cette question en 1933 et a donné des conclusions autres qu'en 1931. Il constate, en effet, que l'acide carbonique est hypotenseur chez l'animal intact, hypotension d'autant plus marquée que la pression est plus élevée. En sectionnant les deux vagues, une hypertension se produit. L'acide carbonique semble donc participer à la régulation de la tension artérielle par un mécanisme réflexe dont le point d'origine doit être situé au niveau des fibres intrapulmonaires du pneumogastrique. Enfin, après section du tronc vagodépresseur et des deux nerfs de *Hering*, on constate de nouveau une chute de la tension. L'hypertension produite par le CO_2 en inhalation chez le chien vagotomisé est donc subordonnée à l'intégrité des nerfs de *Hering*. La chute de la tension ne serait donc

pas liée à l'hypertension créée par la section des nerfs de *Hering* et à l'impossibilité pour le centre vasomoteur déjà en hypertonie de réagir au CO_2 par une hypertension supplémentaire (opinion de l'auteur en 1931) mais, dépendrait plutôt de l'impossibilité pour le CO_2 d'agir sur le nerf de *Hering*. En d'autres termes, l'acide carbonique peut avoir une action vasodilatatrice en même temps qu'une action excitante sur le centre vasomoteur; il n'agit pas directement sur ce dernier, mais par voie réflexe, par l'intermédiaire du nerf de *Hering*. Celui-ci mis hors de service, le CO_2 ne peut plus exercer que son action vasodilatatrice hypotensive (voir page 24).

Pour résumer ces données, nous pouvons dire qu'aucune clarté définitive n'a été apportée jusqu'à présent. Plusieurs auteurs ont constaté une action hypertensive du CO_2 en inhalation, d'autres aucune action sur la tension artérielle et d'autres, tout récemment, une action hypotensive.

L'INJECTION SOUS-CUTANÉE

A) Faits expérimentaux.

1° *Deschamps, Berthier et Halpern*, injectant à des chiens chloralosés une quantité de gaz variant de 500 à 1.000 cc ont toujours constaté une élévation progressive de la tension artérielle, atteignant son maximum une demi-heure après l'injection et se prolongeant jusqu'à la fin de l'heure consécutive.

Chez les chiens ayant subi l'énervation du sinus carotidien et l'ablation du nerf de *Hering*, l'injection produisit également une ascension de la tension artérielle.

2° Les expériences, inédits encore, de *Lian et Barrieu*, au contraire, montrent que les injections aux doses de 200 cc (ce qui correspond à peu près à la dose préconisée par les

auteurs chez l'homme) ne provoquent *pas* de modification de la tension artérielle.

Le fait de l'élévation de la tension artérielle chez les chiens expérimentés par *Déschamps*, *Berthier* et *Halpern* est probablement dû à ce que la dose de gaz injectée a été de beaucoup trop considérable.

Prenons des exemples : Un chien de dix kilos reçoit 500 cc.

Un autre chien, de 16 kilos, 1.000 cc.

Un troisième, de 22 kilos, 1.000 cc.

Cela correspondrait à une injection de 3.500 cc pour un homme de 65 kilos dans le premier cas, de 4.000 cc dans le deuxième et de 3.000 cc dans le troisième cas.

Or, il est logique d'admettre que la dose de trois à quatre litres n'aura pas les mêmes effets que celle de 1.000 cc (dose classique) ou celle de 400 à 500 cc (dose que nous préconisons).

Dépasser la dose thérapeutique de quatre à six fois peut amener des désastres, lorsqu'il s'agit de médicaments chimiques. N'est-il pas vraisemblable que, dans le cas présent, où il s'agit d'un médicament biologique, les résultats soient essentiellement changés ?

Les bains de Royat viennent à l'appui de cette thèse. Tandis que les bains A, pauvres en CO_2 , ont un effet hypotenseur, les bains B, riches en CO_2 provoquent une hypertension plus ou moins marquée.

B) **Les faits cliniques** que nous allons publier au cours de ce travail vont corroborer largement ce que nous affirmons et qui sera notre conclusion; c'est que *les injections sous-cutanées de CO_2 n'agissent pratiquement pas sur la tension artérielle dans un sens hypertenseur, ni hypotenseur à condition qu'on les utilise à des doses thérapeutiques.*

Ces faits cliniques sont absolument démonstratifs. Nous avons injecté 35 malades à tension maxima entre 18 et 23. Dans les 35 cas (100 %) les malades qui, naturellement

prenaient des bains A, en même temps, voyaient leurs tensions maxima et minima baisser d'une façon constante et régulière.

Notre critère a été la comparaison entre l'abaissement de la tension de cette année avec celle de 1932, où les malades ont pris des bains A, sans recevoir d'injections de C0².

Nos 35 malades peuvent se diviser en deux catégories :

Huit qui ont reçu une dose quotidienne de 1.000 cc et vingt-sept qui n'ont eu qu'une dose de 4 à 500 cc par jour.

Voici le tableau des chiffres tensionnels des premiers huit malades :

		Bains 1932	Bains et injections 1933
I	Arrivée	16/8	18/10
	Départ	13/7	15/9
II	Arrivée	19½/11½	20/10
	Départ	18/9	17/10
III	Arrivée	17/8	18½/10½
	Départ	16/8	17½/10½
IV	Arrivée	18/10	20/10
	Départ	16/8½	16/8½
V	Arrivée	19/11	19/11
	Départ	16/9½	17/10
VI	Arrivée	20/12	19½/11½
	Départ	16/8½	17¾/9
VII	Arrivée	19/10	19½/11
	Départ	16/8½	15¾/8
VIII	Arrivée	19/11	19½/11
	Départ	13¾/7½	16/8

En comparant les chiffres, l'on s'aperçoit que les tensions *baissent* en 1933, comme elles le faisaient en 1932 après simple balnéation. Nous avons ensuite diminué la dose et nous avons constaté que les résultats thérapeutiques restaient *excellents*, que le traitement était *mieux supporté* par les malades et que la tension artérielle *baissait* d'une façon *identique, sinon meilleure* qu'en 1932.

Voici d'ailleurs quelques exemples (dose : 4 à 500 cc) :

		Bains 1932	Bains et injections 1933
I	Arrivée	23/12	24/12 $\frac{1}{2}$
	Départ	17 $\frac{1}{2}$ /10	18 $\frac{3}{4}$ /9 $\frac{3}{4}$
II	Arrivée	18/11	20/11 $\frac{1}{2}$
	Départ	15/9	15/9
III	Arrivée	17/9	18/10
	Départ	15/7	13 $\frac{1}{2}$ /7 $\frac{1}{2}$
IV	Arrivée	16/10	19 $\frac{1}{2}$ /12
	Départ	16/10	16/8 $\frac{1}{2}$
V	Arrivée	16/8	18/10
	Départ	14 $\frac{1}{2}$ /7	15 $\frac{1}{2}$ /8 $\frac{1}{2}$
VI	Arrivée	19/9	20/12
	Départ	17/9	16 $\frac{1}{2}$ /10
VII	Arrivée	20/10	22/12
	Départ	15/7	16/8 $\frac{1}{2}$
VIII	Arrivée	15/8	18/11
	Départ	14 $\frac{1}{2}$ /7	16 $\frac{1}{2}$ /8

Ajoutons, enfin, une autre catégorie de malades, *hypotendus*, chez lesquels la tension a remonté. Mais ils avaient tous pris des bains B, *hypertenseurs*. L'action du gaz injecté n'y paraît pas être en jeu.

La dose de 4 à 500 cc nous paraît la dose optima à tout point de vue. Nous affirmons que nous avons pu enregistrer les meilleurs résultats thérapeutiques avec cette dose réduite, quant à l'amélioration de la douleur angineuse et de la claudication intermittente. Il est donc inutile d'injecter un litre. Ceci se rapporte uniquement aux gaz thermaux que nous avons seuls expérimentés; il se peut qu'en employant du CO² ordinaire du commerce, on ait besoin d'élever la dose qui d'ailleurs n'est pas hypertensive non plus, d'après les constatations de *Lian*.

Conclusion :

Certaines expérimentations sur les chien ont démontré une hypertension consécutive à l'injection de gaz carbonique; cette hypertension est due, vraisemblablement, à la dose trop forte qui dépasse de plusieurs fois la dose thérapeutique.

En *clinique*, nous n'avons jamais observé l'élévation de la tension artérielle à la suite de ces injections; c'est toujours le contraire que nous avons constaté. Les mêmes résultats cliniques ont été signalés, sur des centaines de cas, par *Lian* et *Barrieu*.

La dose de 500 cc nous paraît la dose optima, tant au point de vue de son action favorable sur les syndromes cardiovasculaires indiqués, qu'à celui de son influence sur la tension artérielle.

La discrimination entre angineux et artéritiques à tension normale, indiqués au traitement par injections de CO_2 et les mêmes malades, hypertendus, contre-indiqués au même traitement, n'est pas à maintenir.

L'injection de gaz carbonique, à la dose sus-indiquée et même à 1.000 cc, n'a aucune influence sur la tension artérielle.

CHAPITRE V

LES INJECTIONS DE GAZ THERMAUX SEULS, SANS ASSOCIATION DE BAINS

Pour prouver l'action des gaz thermaux, il faudrait faire état de malades traités par les seules injections de gaz à l'exclusion de tout autre traitement. Ce fait est rare, étant donné que les malades de station thermale prennent presque toujours des bains, en même temps qu'on leur fait des injections de CO_2 , pour qu'ils aient le maximum de chances de guérison. Nous avons cependant quelques cas, où les malades, pour des raisons diverses, n'ont pas pris de bains et ont été traités par les seules injections de gaz thermaux. Les cas qui vont suivre démontrent nettement que l'acide carbonique en injections sous-cutanées a une action favorable sur les syndromes indiqués et qu'il n'élève pas la tension artérielle, même si les malades ne prennent pas de bains hypotenseurs concomitants aux injections.

Dodel, ayant traité par des injections seules un malade atteint de claudication intermittente, a obtenu une amélioration indiscutable. Parmi les malades de *Lian*, traités à Tenon, par du CO_2 seul, une quantité notable ont été améliorés, soit qu'il s'agisse d'angor ou d'artérite.

Barrieu a soigné un malade angineux, dont les plaies au niveau de la jambe (mutilé de guerre) interdisaient toute

balnéation. Il s'agissait d'une malade qui présentait des crises d'angor après 10 mètres de marche et qui ne pouvait pas monter un escalier. Après plusieurs piqûres de gaz, il a pu effectuer des marches assez longues, monter des escaliers sans ressentir aucun essoufflement, aucune fatigue, ni aucune barre. La tension artérielle n'avait point bougé.

Notre observation N° 1 (voir page 43) est un autre exemple. Le malade a eu, au début du traitement une tension artérielle de 14 1/2, 8 1/2; au bout de 10 piqûres la tension artérielle n'a pas varié d'un millimètre, quoique le malade n'ait pas pris de bains.

En résumé, la tension artérielle ne varie, chez les malades injectés par le CO² seul, ni dans un sens hypertenseur ni dans un sens hypotenseur. L'amélioration des syndromes indiqués se fait aussi bien par les injections de CO² seul, que par l'association d'injections et de bains, améliorations qui sont nettement supérieures à celles obtenues par la balnéothérapie simple.

CHAPITRE VI

LES INDICATIONS DU GAZ CARBONIQUE EN INJECTION SOUS-CUTANÉE

LES INDICATIONS CARDIOVASCULAIRES

Les injections de CO_2 calment *presque toujours* et assez rapidement les crises d'angor d'étiologie différente. Les effets sédatifs puissants s'observent, non seulement dans les syndromes angineux d'origine nerveuse et angiospastique, mais encore dans les angors, ayant comme point de départ une lésion organique.

Sont donc indiqués :

L'*angor* dans sa forme commune (de l'*angor cardio-artériel* de Lian).

L'*angoisse*, la *griffe sternale*, la *barre* et la *gêne rétro-sternale* isolées des *hypertendus*, *athéromateux*, *artérioscléreux*.

Les *douleurs angineuses* dans les *aortites* syphilitiques et athéromateuses.

Les syndromes d'*angor* d'origine *digestive* (aérophagique, colique, hépatique).

Les *douleurs angineuses* et les accès d'*angor* dans l'*insuf-*

fisance ventriculaire gauche, non avérée, *sans lésion du cœur droit*.

Les angors d'origine *nerveuse*, *angiospastique*, *névrosique*.

L'angor *tabagique*.

L'angor *abdominalis*.

La *claudication intermittente* des membres par *artérite* est une autre indication, non moins importante, aux injections de gaz.

Les douleurs et la claudication disparaissent petit à petit, tandis que les oscillations augmentent d'une façon assez fréquente. Nous avons constaté plusieurs cas, où les oscillations n'avaient guère augmenté au Pachon, mais où l'amélioration fonctionnelle a été considérable. Nous pouvons donc confirmer, en partie, les constatations de quelques auteurs (Amblard, Deschamps) qu'il ne semble pas y avoir de parallélisme entre l'amélioration fonctionnelle et la réapparition d'oscillations normales.

Sont indiqués :

Les *artérites athéromateuses* du sujet âgé (*artérites séniles*).

L'*endartérite oblitérante progressive* juvénile qui est de nature athéromateuse.

L'*artérite associée à l'angor*, forme assez fréquente et doublement indiquée.

Les *spasmes artériels*, soit qu'il s'agisse de spasmes sans lésion anatomique, soit des spasmes au début de l'*artérite*.

Les *artérites des membres supérieurs*.

Et enfin, le *syndrome de Raynaud*, où les résultats sont particulièrement favorables.

Certains malades angineux ou artéritiques, porteurs de *varices* pourraient donner lieu à quelques hésitations par crainte de perforation d'une veine. Or, l'embolie gazeuse n'est pas à craindre.

Gollwitzer et Bohn ont démontré, d'autre part, que le gaz

carbonique avait une action vaso-constrictrice élective sur les veines.

Romeuf (de Clermont-Ferrand) a d'ailleurs signalé des résultats particulièrement heureux dans les phlébites anciennes et dans les varices avec cessation complète des douleurs.

L'artério-sclérose généralisée et l'artério-sclérose cérébrale semblent également être influencées favorablement par les injections de gaz carbonique.

Reste la question de l'*hypertension*, compliquant une des lésions indiquées au traitement. Nous ne croyons pas que l'hypertension soit une contre-indication, au contraire. Sur près de quarante malades que nous avons injectés (malades prenant, en même temps des bains A, hypotenseurs), nous avons toujours vu la tension s'abaisser d'une façon satisfaisante (voir page 33).

Le seul cas, signalé par *Boucomont*, d'augmentation de la tension après l'injection, est une curieuse coïncidence, ou bien une de ces anomalies, comme nous en avons tous constaté au cours de notre carrière (*Barrieu*). Cette observation ne doit pas être retenue, en face des centaines d'observations opposées.

AUTRES INDICATIONS

Berthier, traitant un malade, atteint de *crampe des écrivains*, a vu ses troubles disparaître progressivement, pendant les dix premières injections, pour reparaitre à la suite. L'auteur a recommencé en fin de saison, une série de dix injections qui ont donné des résultats excellents.

LES NEURALGIES

(D'après une communication faite à la Soc. d'Hydrol. de Paris, le 20 nov. 1933.)

C'est au cours des injections sous-cutanées des gaz thermaux de Royat que nous avons constaté l'effet thérapeutique — non signalé jusqu'à ce jour — de ces injections sur les névralgies et les névrites.

Nous envisageons principalement la sciatique, névralgie la plus fréquente. Mais, comme nous le verrons au cours de cette communication, les autres névralgies (crurale, faciale, etc...) sont également améliorées.

Observation N° 1 :

Faisant des injections de gaz thermaux aux malades à syndromes cardio-vasculaires (artérites et angors), nous avons eu l'occasion de traiter un malade, porteur d'une névralgie crurale très accentuée. Il s'agissait d'un algérien, souffrant depuis deux mois environ de douleurs violentes au niveau de la cuisse droite. Tous les traitements appliqués (rayons ultra-violets, infra-rouges, traitements locaux, électricité, thermocautère, octozone) se sont montrés inefficaces.

Le malade venait depuis quelques années à Royat, pour soigner son hypertension et espérait pouvoir, en même temps, guérir de son algie.

A l'examen, on constata une atrophie du quadriceps crural droit et l'abolition du réflexe rotulien droit. Le malade souffrait énormément et pouvait à peine marcher. Les oscillations artérielles étaient absolument normales au niveau des deux membres. Notre diagnostic, après différents examens, fut celui de *névrite crurale*.

En désespoir de traitement, nous instaurons des piqûres de CO² au niveau du quadriceps atteint.

Dès la quatrième injection, le malade accuse une sédation de ses douleurs et à la fin du traitement il se déclare complètement guéri. Il marche, par la suite, toute la journée sans ressentir la moindre gêne.

Nous avons été très étonnés de ce résultat inespéré.

Ultérieurement, nous avons relevé, dans une communication de *Tinel, Eck et Stewart* faite à la Société de Neurologie (6 juillet 1933) un cas de névrite compliquée de *causalgie*, guéri par injections d'acétylcholine. La capillaroscopie,

avant l'injection, décelait une vaso-constriction prononcée; après l'injection, une vaso-dilatation intense.

Ces auteurs écrivent :

« Le barrage capillaire réalise dans le système artérioli-que un syndrome d'élévation tensionnelle et de distension douloureuse comparable, en somme, à celui que présente l'aorte de l'angine de poitrine. Il s'agit donc, si l'on veut, d'un véritable « angor périphérique ».

Faisant un rapprochement entre le CO_2 et l'acétylcholine qui sont tous les deux vasodilatateurs des capillaires (voir, pour le CO_2 , les expériences de *Dodel* et *Delaroche*) et s'emploient dans les mêmes affections, nous pensions, forts de notre essai satisfaisant avec le malade atteint de névralgie crurale, que les injections de CO_2 pourraient donner des résultats favorables dans les névralgies. Nous eûmes bientôt l'occasion de pouvoir confirmer notre hypothèse.

Observation N° 2 :

Un malade, atteint de sciatique droite très violente, ayant souffert d'une crise particulièrement intense en 1919, durant plusieurs mois, présente une nouvelle attaque depuis huit jours environ. Nous lui proposons l'injection de CO_2 , avec la conviction de pouvoir le soulager. Notre espoir ne fut pas trompé et, au bout de dix piqûres, le malade se déclara guéri.

Voici deux observations. Malheureusement les névralgies sont rares à Royat et nous n'avons pas eu l'occasion de traiter d'autres malades.

M. *Romeuf*, médecin des hôpitaux de Clermont-Ferrand, à qui nous rapportons l'heureux résultat obtenu chez nos deux malades, nous a communiqué une observation personnelle, dans laquelle il eut également raison d'une sciatique particulièrement rebelle au moyen d'injections de CO_2 . M. *Romeuf* nous a autorisés à en faire état, au cours d'une communication éventuelle.

M. *Mougeot* signale un autre cas dans sa communication

faite à la Société d'Hydrologie du 6 novembre. Il s'agissait d'un malade atteint d'une névralgie faciale rebelle qui, au bout de quelques injections de gaz, disparut complètement. A noter que la guérison s'est produite bien que les injections fussent pratiquées loin de la région douloureuse.

Nous connaissons les expériences de M. *Ferreyrolles* qui applique l'acupuncture chinoise dans les arthrites rhumatismales et post traumatiques (Bull. Soc. méd. Hôp., Paris, 28 avril 1933, Bull. Soc. de Méd. de Paris, 13 mai et 12 mai 1933). Cet auteur a, en outre, obtenu de bons résultats dans les névralgies cervico-brachiales, sciatiques, etc...) avec de simples piqûres d'aiguille.

Nous sommes persuadés que dans l'injection de CO_2 , il y a, en dehors de la piqûre, une *action vasculaire locale*, agissant favorablement sur les algies des nerfs.

On pourrait nous reprocher de n'avoir que peu de cas à présenter. Nous faisons cette communication dans le but de prendre date et nous espérons poursuivre l'application de ce nouveau traitement au cours de cette année.

En parcourant la bibliographie, nous constatons que des injections gazeuses ont été préconisées dans les sciatiques en 1902 par *Cordier* de Lyon.

Il s'agissait d'injection d'air atmosphérique et *Pierre Marie*, *Crouzon*, *Vigne Ramond*, etc... ont obtenu de bons résultats avec ce traitement.

Aymès (Revue de neurologie 1930) préconise les injections d'oxygène. Cet auteur écrit entre autres : « On peut utiliser un agent gazeux quelconque, azote, air, oxygène, énumération hiérarchique qui tient compte de la rapidité de résorption de ces gaz.

L'anhydride carbonique, lui-même, pourrait sans doute y occuper aussi une place honorable ».

Ainsi, dès 1930, la possibilité des injections de CO_2 , dans la sciatique avait été entrevue, sans toutefois être mise en pratique.

TECHNIQUE

Notre technique a été simple. Nous avons dans nos deux cas, pratiqué des injections de 300 à 500 cc, loco dolenti. Dans le cas de la sciatique, ce furent des injections sous-cutanées profondes ou même intra-musculaires. Au bout de quelques injections au niveau de la fesse, le malade n'y éprouve plus aucune douleur, mais cette douleur persiste encore au niveau de la cuisse. C'est alors que nous avons injecté la cuisse à des niveaux décroissants et par ce moyen, obtenu la guérison. Nous attirons l'attention sur cette cessation étagée de la douleur.

CONCLUSION

Bien que notre statistique ait peu d'importance, nous préconisons, dans le traitement symptomatique des névralgies et des névrites, l'emploi d'injections locales (ou même à distance) de CO_2 à la dose de 300 à 500 cc.

CHAPITRE VII

LES INDICATIONS DE PRUDENCE

Tandis que l'on peut employer, sans la moindre hésitation, la méthode des injections sous-cutanées dans les affections énumérées dans le chapitre précédent, il n'en est pas de même pour celles qui vont suivre. On pourra, toutefois, traiter les malades, porteurs d'une des maladies ci-dessous, mais en s'entourant d'un maximum de vigilance.

La douleur angineuse des anévrysmes de l'aorte.

L'injection de CO_2 agit sur la circulation périphérique par une vasodilatation marquée. Toute vasodilatation périphérique donne une vasoconstriction centrale et il serait logique de penser, à priori, que l'injection diminuerait la poche anévrysmale. Il est tout de même à conseiller d'entreprendre le traitement avec la plus grande prudence chez un malade porteur d'anévrysme, étant donné qu'il s'agit de malades sujets à des accidents graves, en dehors de toute thérapeutique.

La maladie de BÜRGER

ou les injections de CO_2 peuvent vaincre le spasme surajouté. Une surveillance étroite sera tout de même instituée auprès du malade étant donné qu'il s'agit d'une artérite plus sévère que les artérites de la cinquantaine.

Les artérites diabétiques.

Nous avons mis les artérites diabétiques dans ce chapitre, étant donné que les discussions à propos de la réserve alcaline ne sont pas encore entièrement résolues. Nous avons cité les expériences de *Dodel* et *Delaroche* qui ont observé une baisse de la réserve alcaline. Les expériences de *Lian*, *Barieu* et *Bréant* démontrent juste le contraire (voir page 32).

Nous conseillons donc d'entreprendre le traitement chez les **diabétiques** après avoir examiné leur réserve alcaline et de la contrôler successivement au cours du traitement. En cas de non variation de la réserve alcaline le traitement sera mené jusqu'au bout.

Nous ferons les mêmes objections pour les malades atteints de **néphrite chronique urémigène**.

CHAPITRE VIII

LES CONTRE-INDICATIONS

Plusieurs auteurs attribuent au CO_2 des effets *cardiotoniques*. Partant de ce principe, nous avons entrepris plusieurs malades hyposystoliques, à qui nous avons fait des injections de gaz, dans le but de tonifier le cœur. Mais on a été obligé d'interrompre le traitement à cause des accidents graves que présentèrent ces malades. Nous n'avons pas constaté d'effet tonocardiaque, des injections sous-cutanées de gaz, au contraire. Le traitement de l'hyposystolie est donc à déconseiller. Si l'insuffisance ventriculaire gauche au début est indiquée, l'hyposystolie doit-être une contre indication formelle. Voici d'ailleurs une observation particulièrement édifiante :

Observation N° 3 :

Madame C..., 53 ans, a commencé à ressentir il y a quatre ans, de la dyspnée d'effort et des palpitations. Elle était, en outre, très fatiguée et constatait parfois un léger œdème au niveau des chevilles, surtout le soir. En 1932, la malade a fait une cure à Royat (bains carbo-gazeux) et a reçu en même temps 16 piqûres d'ouabaine en injection intraveineuse. La cure de 1932 la soulage énormément à tel point qu'elle ne voit plus aucun médecin et se porte très bien pendant l'hiver. Elle revient cette année faire une nouvelle cure, dont elle espère obtenir les mêmes résultats que l'année dernière.

La malade présente comme signes fonctionnels, une dyspnée d'effort et quelques palpitations.

Examen : On ne constate aucune trace d'œdème au niveau des membres inférieurs. Au niveau du cœur, on entend deux souffles, remplaçant les deux bruits cardiaques, souffles rudes, perceptibles aux foyers mitral et aortique, mais plus nettement au foyer aortique. Ces souffles se succèdent avec une régularité parfaite, quelques rares extrasystoles, aucune tachyarythmie. Le pouls est à 95, la tension artérielle de 18/9. Il existe quelques râles discrets à la base gauche. Le foie débordant les fausses côtes de deux à trois travers de doigts, n'est nullement douloureux. La rate n'est ni palpable, ni percevable. La quantité des urines émises en 24 heures est de un litre environ. Elles ne contiennent ni sucre, ni albumine. Les réflexes sont normaux.

Traitement : Afin de *tonifier* le cœur, nous lui faisons une série d'injections de gaz carbonique. La malade reçoit en même temps des piqûres intraveineuses d'ouabaine.

Evolution : Dans le but d'observer l'effet cardiotonique des injections de CO², nous interrompons les injections d'ouabaine au bout de trois jours. Le lendemain de la première injection de 400 cc de CO² la malade accuse un léger bien-être. Mais après la quatrième piqûre, nous sommes obligés d'interrompre le traitement, étant donné que son état devient alarmant.

La malade, vue à ce moment, est très cyanosée et présente une dyspnée pénible et continue et des palpitations particulièrement accusées.

Les urines sont rares (500, voire 400 cc) mais non albumineuses.

Examen : Le cœur augmente de volume, présente une tachyarythmie intense, les souffles sont atténués et l'on entend des bruits désordonnés précipités et faibles. Le foie, très douloureux spontanément ainsi qu'à la palpation, déborde les fausses côtes de six à sept travers de doigts.

L'abdomen est très tympanisé. On constate, en outre, un gros œdème au niveau des membres inférieurs.

Ces symptômes se sont installés au bout de huit jours, après quatre injections de gaz (une tous les deux jours).

Le fait est d'autant plus remarquable, que la malade avait reçu trois injections d'ouabaine, les trois premiers jours. Cette ouabaine n'a même pas pu *contrebalancer* l'effet *cardiodilatateur* du CO².

C'est avec peine que nous arrivons à soulager la malade.

L'observation N° 31 de M. Deschamps (Ann. de la Soc. d'Hydrologie, 6 Nov. 1933) est exactement superposable à la nôtre, ainsi que le N° 29.

Obs. 31. — M. F., 48 ans ; asystolie cardio-rénale. T. A. 21,5-15, grosse dilatation du cœur à la radio.

Après traitement digitalique, reçoit 5 injections de gaz dans les cuisses (800 à 1000 cc). Aucune amélioration. Après la 5^e piqûre, *réapparition des phénomènes asystoliques* et notamment *recrudescence de la dyspnée*, *baisse* brusque de la *diurèse* et apparition d'*œdème* des membres inférieurs. Le traitement par les gaz est remplacé par des injections d'ouabaine qui rétablissent la diurèse.

Obs. N° 29 (M. Deschamps). — Mme L., 57 ans. Ins. mitrale avec décompensation et angor concomitant. T. A. normale. Reçoit, en mai, 13 injections de 1000 cc de gaz dans la cuisse. Légère amélioration de l'angor. Revue en septembre. A passé un *très mauvais été*, avec symptômes d'*asystolie* beaucoup plus marqués qu'antérieurement.

Berthier cite un autre cas d'apparition d'œdèmes chez un malade atteint d'insuffisance cardiaque.

Le gaz carbonique est *contre-indiqué* dans l'*hyposystolie* et naturellement dans l'*asystolie*.

Tandis que l'insuffisance *ventriculaire droite* est *contre-indiquée* l'insuffisance du *ventricule gauche*, au début, peut *bénéficier* du traitement. Celui-ci sera institué dans le but d'*atténuer les crises angineuses symptomatiques* et non pas dans un but *tonicardiaque*. Mais il faudra choisir les malades et ne pas les traiter, lorsqu'ils présenteront une insuffisance ventriculaire *gauche avérée*, dans laquelle le cœur droit est également atteint.

Sont, en outre, contre-indiqués :

Les douleurs angineuses des *artérites pulmonaires*, à cause de la dilatation du cœur droit.

Les *infarctus du myocarde* et les *thromboses coronariennes*.

Les *douleurs angineuses* dues aux tumeurs du médiastin.

Les *artérites* avancées avec début de *gangrène*.

A ce propos nous citerons l'observation de *Deschamps*. Il s'agissait d'un malade présentant une artérite bilatérale

avec début de sphacèle du pied. Dès la quatrième injection les douleurs de décubitus se sont exaspérées. Un œdème lymphangitique étendu des membres apparut et l'on fut obligé d'interrompre le traitement. L'auteur eut l'impression nette d'une influence défavorable du traitement appliqué ainsi que d'une précipitation de l'évolution des accidents.

Les artérites de nature *infectieuse* et de nature *inflammatoire*.

Les néphrites chroniques albuminuriques et chlorurémiques.

Tout malade, porteur d'un syndrome cardiovasculaire, susceptible d'être amélioré par les injections de CO_2 , mais porteur d'une néphrite albuminurique et chlorurémique, doit être écarté du traitement.

Observation : M. B..., 53 ans, présente une artérite oblitérante des membres inférieurs et une néphrite chronique avec de l'hypertension (19/11). L'albuminurie varie entre six grammes et 0.75 gr. Urée sanguine : 0,34 gr.

On constate un *très léger* œdème au niveau des membres inférieurs.

Ce malade reçoit une série d'injections de gaz, pour agir favorablement sur son artérite. Mais au bout de la sixième piqûre on est contraint d'arrêter le traitement, car le malade présente un gros œdème au niveau des membres inférieurs, œdème ayant tous les caractères d'une rétention chlorurée d'origine rénale. Mais l'albuminurie ne s'accroît guère.

Après un repos de quelques jours, l'œdème disparaît presque entièrement, pour réapparaître après trois nouvelles injections. L'influence des injections sur l'apparition de l'œdème est donc incontestable.

Enfin, on ne doit pas appliquer le traitement dans les *hypertensions sans troubles subjectifs*. Ce traitement s'adresse surtout aux manifestations douloureuses de l'appareil cardio-vasculaire et non pas à l'hypertension. Pour

rémedier à celle-ci, il faut avoir recours aux balnéations. Mais lorsqu'une des affections douloureuses indiquée est associée à l'hypertension, on n'hésitera point à instituer le traitement par piqûres de gaz, étant donné que cette thérapeutique n'influence pas la tension d'une manière fâcheuse en la faisant monter, comme le prétendent quelques auteurs. *Il s'agit surtout d'employer une dose thérapeutique, non élevée.*

CHAPITRE IX

TECHNIQUE

La technique est simple. Les injections sont quotidiennes et faites au niveau de la face antéro-externe de la cuisse, alternativement à droite et à gauche. Plusieurs auteurs ont préconisé des injections locales, au niveau de la douleur même, c'est-à-dire, en cas d'angor, au niveau de la pointe de l'omoplate gauche, en cas d'artérite, au niveau des jambes..., etc... Tandis que dans l'angor les résultats ne sont pas supérieurs, on obtient des résultats sensiblement meilleurs, en injectant le gaz localement dans les artérites des membres; de même dans les névralgies (voir page 43).

Ces injections sont pratiquées avec une seringue à double voie de *Lian* et *Navarre*, qui sert également à l'oxygénothérapie. Il s'agit d'une seringue de 100 cc, comportant une double voie : on tourne horizontalement le robinet pour aspirer le gaz dans la seringue et l'on le remet dans sa position verticale pour pousser l'injection. Un manomètre à eau, adapté à la seringue, indique la pression du gaz injecté; pour injecter sans douleur, il ne faut pas dépasser le chiffre 1 ou au plus $1 \frac{1}{2}$ du cadran manométrique.

Il est nécessaire, avant de pousser le gaz, de purger d'air, par un coup de pompe à vide, la tuyauterie de coutchouc. Les injections poussées vite, sont légèrement douloureuses, à cause du décollement brusque du tissu cellulaire sous-

cutané. Les malades accusent alors des sensations diverses, soit de chaleur ou de froid désagréables, soit de broiement de la jambe. Il arrive souvent que la jambe injectée soit raide, mais il s'agit d'un phénomène passager. Les malades se reposent pendant quelques minutes après l'injection. Ils quittent la salle de repos au bout de cinq à dix minutes sans être incommodés en quoi que ce soit.

La résorption du gaz est très rapide; une huitaine de minutes après l'injection, la peau boursoufflée reprend son aspect normal.

Les injections de CO_2 du commerce sont absolument indolores.

Le nombre des injections varie entre 14 et 20. La dose à injecter est d'après nous, de 3 à 500 cc.

Une question se pose. Faut-il employer le gaz carbonique du commerce ou bien du gaz thermal ? Ce dernier est évidemment plus actif, étant donné sa radio-activité qui s'ajoute aux effets du gaz carbonique. Mais le CO_2 ordinaire donne, lui aussi, de très bons résultats et s'emploi actuellement sur une large échelle dans le service de M. *Lian*.

L'utilisation pratique de cette méthode est donc très facile, avec des résultats aussi satisfaisants que possible.

CHAPITRE X

INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les adversaires de la méthode affichent grandement les quelques incidents survenus au cours des injections, pour affirmer que la méthode ne présente pas l'innocuité vantée par ses promoteurs, et même, qu'elle est dangereuse.

Nous allons discuter, un à un, les incidents et accidents signalés au cours du traitement.

Les *lipothymies* furent signalées par *Déschamps* chez trois malades (sur 32), par *Barrieu* chez deux malades (sur 150). Nous en avons enregistré deux sur 60 malades : *Berthier* n'en a vu aucune.

Cet incident banal est sans aucune importance; il se produirait chez les mêmes malades au cours ou à la suite de n'importe quelle injection médicamenteuse. Il n'est donc pas spécifique à l'injection de CO_2 . En tout cas il est nécessaire de prendre des précautions et de commencer par de petites doses pour tâter la susceptibilité du malade et l'habituer aux sensations plutôt désagréables de l'injection qui sera poussée le plus lentement possible.

L'hypertension consécutive.

Nous considérons les injections comme non hypertensives chez l'homme (voir les considérations sur les injections et la tension artérielle, page 35).

Cliniquement ni *Lian*, ni *Deschamps*, ni *Barrieu*, ni *Perin* avec nous ne l'ont jamais constatée sur plusieurs centaines de malades injectés. Les faits signalés d'hypertension consécutive sont une curiosité clinique (*Barrieu*) dont il ne faut pas tenir compte.

Accidents d'intolérance.

(D'après une publication dans le *Progrès Médical* 26 août 1933.)

Observation clinique :

M. B..., 63 ans, est atteint d'artérite des membres inférieurs. Client assidu de Royat, il a toujours été très amélioré par les bains carbo-gazeux. A l'examen, on constate une diminution considérable des oscillations au niveau des membres inférieurs (0,5 et 0,7 au Pachon). La tension artérielle est de 19 $\frac{1}{2}$ -11. Le cœur est un peu arythmique, mais ne présente aucun souffle orificiel.

Dans le but d'agir favorablement sur cette artérite oblitérante, nous instituons un traitement par piqûres de gaz carbonique.

C'est vers le troisième jour que le malade attire notre attention sur une petite plaque cutanée, de coloration rougeâtre, apparue la veille au niveau de la cuisse. Nous pensons à une lésion banale et, en tout cas, sans aucune relation avec le gaz injecté.

Le lendemain et le surlendemain, d'autres plaques apparaissent, au nombre de deux à trois à la fois et nous finissons par nous apercevoir que ces curieuses lésions cutanées sont dues aux injections de gaz. Nous interrompons alors les piqûres pendant cinq jours. Les plaques ne paraissent plus le troisième jour après la cessation du traitement, mais reviennent, dès que les injections de CO² sont reprises.

Description de l'éruption :

L'éruption débute, d'après les dires du malade, huit à

dix heures après l'injection du gaz carbonique. Son *territoire* est bien circonscrit, étant donné qu'elle se produit uniquement au niveau des membres inférieurs, sans dépasser le pli de l'aîne. Elle se forme *indistinctement* au niveau de la cuisse injectée ou celle *opposée* à l'injection.

Il ne s'agit au début que d'un petit « bouton », à fleur de peau qui ne tarde pas à prendre du relief à fur et à mesure qu'il s'agrandit. Cette augmentation de volume se fait en « tache d'huile ». Au bout de deux à trois heures, on est en présence d'une plaque œdémateuse, d'une dureté élastique et légèrement surélevée par rapport à la peau saine qui l'environne. Sa couleur est d'un rouge vif très prononcé et sa forme très irrégulière. Ses bords sont très nettement accusés et le doigt sent un léger ressaut, en passant de la plaque à la peau saine.

Nous avons pu en mesurer une qui avait 9 cm. sur 3 cm. d'étendue. Les autres plaques étaient ordinairement un peu plus petites.

Atteignant le maximum de son développement au bout de deux à trois heures, la plaque reste de couleur rouge sombre pendant quelque temps, puis commence à s'affaïsser petit à petit. Le lendemain, il ne reste plus qu'une tache cutanée, sans bord perceptible ou à peine, et de coloration assez assez curieuse, rouge-jaunâtre. Cette tache disparaît au cours de la journée, sans laisser aucune trace visible sur la peau.

Le *nombre* des plaques apparues à la fois est de une à quatre au maximum.

Les taches ont parfois persisté pendant deux jours. Nous avons pu alors observer, *assez rarement*, il est vrai, des plaques jeunes (récentes), empiéter partiellement sur les taches anciennes.

Le malade ressent un léger *prurit* pendant les premières heures de la formation de la plaque, prurit qui s'atténue à fur et à mesure que cette dernière s'affaïsse.

L'examen du malade au point de vue de l'insuffisance hépatique ne révèle rien d'anormal. Les temps de coagulation et de saignement sont normaux (six et quatre minutes).

Le malade affirme, ne jamais avoir eu d'accidents semblables. Des injections médicamenteuses autres que le CO² ne lui ont jamais provoqué d'accidents d'intolérance.

Il s'agit donc bien d'un accident dû aux injections de gaz carbonique, étant donné que les plaques ne se sont plus reproduites après la cessation temporaire des injections.

La récrudescence des crises a été signalée quatre fois par *Deschamps* une fois par *Barrieu*. *Romeuf* en a vu, également, plusieurs cas, tandis que *Berthier* n'en a observé aucun. Notre nomenclature comprend deux cas.

La question des recrudescentes est assez difficile à résoudre : *Barrieu* pense qu'elles sont dues non pas au traitement, mais à la vie que mènent les malades qui feraient des imprudences au cours du traitement.

Romeuf les explique par un désordre colloïdal provoqué dans l'organisme par les piqûres et les traite par des injections de Emgé Lumière. Il enregistre les meilleurs résultats qui se produisent presque instantanément après l'injection desensibilisante, ce qui semble confirmer son hypothèse.

Quoi qu'il en soit, il est certain que ces recrudescentes ne présentent aucune caractéristique de gravité, qu'elles sont exceptionnelles, disparaissant soit par simple continuation du traitement, ou bien par le traitement préconisé par *Romeuf*.

M. *Deschamps* a publié un cas de **mort subite** à la suite des injections. Mais il s'empresse d'ajouter : « Sans doute, il est possible qu'il ne se soit agi que d'une coïncidence d'autant plus que le malade... avait fait... le matin même de la mort des imprudences caractérisées. »

Il arrive parfois que l'on se trouve en présence de cas de

mort au cours d'un séjour à Royat (malades prenant des bains carbo-gazeux simples), et l'on n'a jamais incriminé le bain d'en avoir été la cause.

Deschamps signale un cas d'ictus, suivi d'hémiplégie gauche complète « vraisemblablement consécutif à une **embolie cérébrale** ». Le gaz carbonique en injection sous-cutanée (et même intraveineuse, *Lian* et *Barrieu*) ne donne pas d'ambolie; ce fait est démontré depuis longtemps. Ne doit-on pas conclure que là aussi il s'agit d'une coïncidence (fait admis par l'auteur) ? — d'autant plus qu'il s'agit d'une malade présentant un rétrécissement mitral et une arythmie complète. L'ictus n'est il pas d'une fréquence extrême chez ces malades ?

Berthier a observé une légère **hypothermie** chez un malade craintif, ou l'auteur a eu l'impression qu'il aurait eu le même résultat à la suite d'une simple prise de sang.

En résumé, l'on peut dire que tous les accidents signalés sont exceptionnels et il n'y a qu'un seul qu'on puisse vraiment retenir, c'est la recrudescence des crises, incident sans aucune gravité et facilement remédiable. L'innocuité des injections, est une fois de plus, nettement démontrée.

CHAPITRE XI

RESULTATS

Les résultats de M. *Barrieu* sont les suivants (en 1932).

Angor et claudication

Quatre cas; deux succès, 1 résultat médiocre, 1 échec.

Claudication

10 cas; 4 améliorations considérables, 3 bonnes améliorations, 1 cas douteux, 2 échecs.

Angor

45 cas; 27 améliorations considérables, 12 améliorations très bonnes, 5 cas douteux, 1 échec.

Voici le pourcentage : 55 % d'amélioration considérable, 25 % de bonnes améliorations, 6,5 % d'échec.

M. *Deschamps* (1932) a traité 10 malades.

4 angors; 1 amélioration nette.

4 artérites : 3 améliorations.

2 maladies de *Raynaud* : toute les deux améliorées.

Berthier (1932).

3 malades atteints d'angor, dont 1 amélioration nette, les deux autres un peu moins améliorés.

En 1933, *Barrieu* a traité près de 150 malades, avec les meilleurs résultats, sans avoir publié les statistiques jusqu'ici.

M. *Berthier* a traité 32 malades.

9 cas d'artérite oblitérante, dont 8 avec un succès complet.

20 cas d'angor, dont 17 amélioration.

Une ~~crampe~~ des écrivains, avec 1 résultat excellent.

M. *Deschamps* a ~~noté~~ 5 améliorations sur 18 cas d'angor et 7 améliorations sur 9 artérites des membres. Une maladie de Raynaud a été traitée avec succès.

Notre statistique comporte 59 malades : 9 artérites, 38 angors, 5 angors et artérites associés, 7 affections diverses.

Les artérites

Sur 9 cas traités, nous enregistrons 6 *améliorations considérables*, 2 *bonnes améliorations* et un *échec*.

Contrairement à ce qu'ont observé les autres auteurs, nous avons pu constater dans la moitié des cas environ, une augmentation de l'indice oscillométrique (au Pachon). Les oscillations ont d'ailleurs persisté plusieurs mois après le traitement chez deux malades que nous avons eu l'occasion de suivre de près. Quant aux améliorations fonctionnelles, 8 de nos malades ont pu effectuer de longues marches sans fatigue, ce qui leur avait été impossible les années précédentes.

Dans l'unique *échec* de cette série de malades, il s'agissait d'un homme, présentant des lésions très avancées. Le traitement par piqûres ayant été instauré vers le milieu de sa cure, nous n'avons pu le poursuivre au-delà de dix injections, chiffre manifestement insuffisant.

Les angors

Nous avons traité 37 malades.

22 malades sont améliorés considérablement, leurs crises ont complètement disparu ou presque.

11 malades sont nettement améliorés (crises espacées, atténuées).

4 échecs complets.

Berthier a très judicieusement fait remarquer qu'on ne pouvait guère juger l'effet des gaz injectés durant les 20 jours de traitement lorsqu'il s'agit de malades atteints d'angor. Nous avons suivi nos malades après leur départ de Royat, en nous faisant adresser des lettres relatant leur état de santé. Nous croyons que notre critérium des améliorations n'est pas critiquable; nous considérons comme étant une amélioration plus ou moins prononcée, le fait que les crises d'angor s'espacent, se raréfient, ne sont plus provoquées par des efforts minimes, et même disparaissent pendant ou après le traitement. Nous avons fait subir à nos malades l'épreuve de la marche en terrain accidenté, avant de nous prononcer. Six malades, partis de Royat avec, seulement, une très légère amélioration, nous ont signalé un mieux-être considérable, survenu dans les semaines qui ont suivi l'arrêt du traitement.

Les résultats thérapeutiques ont été plus que satisfaisants dans 33 cas sur 37. Il s'agit d'un syndrome essentiellement subjectif, le malade seul peut juger de l'effet thérapeutique d'une médication employée. Ces 33 malades nous ont exprimé leur contentement et nous devons nous conformer à leurs appréciations.

Dans nos quatre échecs, il s'agit :

1° D'un angor avec hypotension, pour lequel nous n'avons eu aucune amélioration.

2° De deux angors, où le nombre des piqûres a été insuffisant (six injections), étant donné que nous avons entrepris le traitement vers la fin de la cure.

3° D'un cas d'angor abdominalis et pectoris, où le malade a accusé une recrudescence de ses douleurs et a refusé de poursuivre le traitement.

Angors et artérites associés

Notre nomenclature comprend cinq cas dont quatre améliorations considérables et deux bonnes améliorations. Nous n'avons observé aucun échec.

Affections diverses

Deux hypertensions (voir observations N^{os} 58 et 59) ;

Une hyposystolie (voir contre-indications) ;

Un angor avec diabète (voir observation N^o 38) ;

Une sclérose généralisée (voir observation N^o 57).

Ajoutons, enfin, les deux cas de névralgie (voir page 43).

Voici, enfin, les pourcentages sur un total de 52 cas d'angors et d'artérites :

Artérites

Améliorations considérables	66,7 %
Bonnes améliorations	22,2 %
Echecs	11,1 %

Angors

Améliorations considérables	59,5 %
Bonnes améliorations	29,6 %
Echecs	11,9 %

Angors et artérites associés

Améliorations considérables	66,5 %
Bonnes améliorations	34,5 %
Echecs	—

Nos statistiques sont donc concluantes. Nous avons eu les meilleurs résultats avec les injections sous-cutanées de gaz thermaux.

CHAPITRE XII

OBSERVATIONS

ANGINES DE POITRINE

Obs. N° 4 :

M. Ga..., 64 ans.

Diagnostic : *Aortite (athéromateuse). Très légère I. V. G. Crises angineuses.*

Présentant de l'hypertension depuis 1921, le malade a commencé à ressentir des serremments thoraciques pénibles avec de l'angoisse, après un effort parfois minime et en particulier après les repas. Il accuse, parfois, une petite irradiation dans le bras gauche. Les cures antérieures à Royat n'ont jamais pu arriver à faire disparaître ces troubles.

Il présente, en plus, un peu de dyspnée d'effort.

Examen : Cœur : Bruits sourds au foyer mitral, sans souffles.

Foyer aortique ; gros éclat du 2° bruit.

Pas d'œdème des jambes.

Les autres organes sont normaux.

Urée sanguine ; 0,31. Tension artérielle : 19/11.

Au bout de 15 piqûres de gaz carbonique, le malade signale une amélioration considérable. Plus de dyspnée, plus de céphalée, plus de serremments thoraciques. Il part très amélioré, sans aucun trouble.

Lettre un mois après : « Ma santé s'est facilement maintenue aussi bonne qu'à mon départ. Je n'ai, à aucun moment, ressenti de malaise ni symptôme d'état défectueux dans ma santé. En particulier, les points sternaux et l'essoufflement à la marche en montée ont disparu, de même que l'impression de pression sur le dessus de ma tête. »

Tension à l'arrivée : 19/11; au départ : 17/9.

Obs. N° 5 :

M. Va..., 52 ans.

Diagnostic : *Angine de poitrine d'origine reflexe (digestive)*.

Le malade présente des crises d'angor, très régulièrement, trois fois par jour, après les repas. Il y a trois ans environ, le malade jusque-là très bien portant, a été pris brusquement, au sortir d'un concert, d'une crise violente d'angine de poitrine. Cette crise a duré assez longtemps et ne s'est calmée que petit à petit. Depuis cette époque, les crises augmentèrent de fréquence et finirent par se reproduire trois fois par jour (après les repas) avec une régularité déconcertante. Un quart d'heure après le repas, le malade ressent une sorte de gêne rétro-sternale, une légère angoisse et au bout de quelques instants, une douleur térrébrante précordiale qui finit par s'irradier dans le bras gauche. La durée de la crise est de vingt minutes environ. Le malade a essayé tous les traitements possibles (entre autres des séries de novar et de Bi), sans le moindre succès. La trinitrine émousse la douleur, sans la calmer entièrement.

Examen : Le cœur est normal, sans souffles. Le pouls est régulier, la tension de 14 5/8. Pendant une crise, le cœur est très tumultueux et l'on entend des bruits précipités. Le malade présente alors une violente congestion de la face.

Le foie déborde légèrement les fausses côtes et l'on cons-

tate un xanthélasma particulièrement prononcé. Les reflexes sont normaux.

BW : négatif. Urée sanguine : 0,41.

Une série d'injections de CO² n'amènent aucun soulagement *immédiat*. Une lettre 20 jours après, nous annonce une tendance bien légère au mieux. Une deuxième lettre au bout de un mois et demi : « Je constate cette fois une amélioration sensible. Les crises sont moins violentes et de beaucoup plus espacées. J'arrive certains jours à ne prendre que 1 ou 2 trinitrines (au lieu de 4 à 6). En un mot, je souffre beaucoup moins et je puis dire aujourd'hui : le traitement à Royat m'a donné un grand soulagement.

Tension à l'arrivée : 19½/8. Tension au départ : 15/8.

Obs. N° 6 :

M. Ne..., 57 ans.

Diagnostic : *Aortite, Hypertension, Angor.*

Le malade hypertendu a commencé à ressentir il y a 2 ans des douleurs rétro-sternales, pareilles à une griffe, et après un effort (marche) ou une émotion. Il est obligé de s'arrêter plusieurs fois, en faisant un trajet relativement court.

Il ressent très peu d'angoisse ; pas d'irradiations.

Pollakiurie nocturne.

Examen : Le premier bruit est soufflant au foyer mitral. On constate un gros éclat du second bruit aortique.

L'aorte est un peu élargie, mais non épaissie à la radio.

BW : négatif. Urée : 0,63 g. Tension 24/12.

Le malade part légèrement amélioré après le traitement par CO² en injections sous-cutanées. Il accuse encore un peu de spasmes rétro-sternaux à la marche, mais de moindre intensité.

Lettre au bout de trois semaines : « Les injections de CO² semblent avoir eu sur mon organisme une influence

satisfaisante. Jusqu'ici je n'ai ressenti *que très peu de gêne cardiaque.* »

Tension à l'arrivée : 24/12; au départ : 18/9.

Obs. N° 7 :

Mme Ma... 53 ans.

Diagnostic : *Insuffisance ventriculaire gauche, crises angineuses.*

Il s'agit d'une malade obèse, qui se plaint de ressentir un serrement rétro-sternal violent après un effort, à la marche et surtout après une émotion. Ces troubles se sont installés il y a deux ans environ et une cure de Royal n'a eu qu'une influence passagère sur lesdites manifestations.

Elle présente, en outre, des palpitations pénibles, de la céphalée nocturne, occipitale, du vertige et une dyspnée d'effort accentuée.

T. A. 19/11. Urée sanguine : 0,33.

Examen : Le cœur est arythmique, mais ne présente aucun souffle orificiel. La radio révèle un gros cœur graisseux et une dilatation du ventricule gauche.

A son départ, après avoir reçu dix injections de CO², la malade accuse un état de bien-être particulier. Ses crises angineuses ne se reproduisent plus et l'on constate à l'auscultation, que l'arythmie a considérablement diminué. La dyspnée d'effort est également moindre.

Tension à l'arrivée : 19/11; au départ : 17/10.

Lettre reçue au bout de un mois et demi : « Mon état de santé actuel est bon et les troubles que je ressentais ont disparu, surtout depuis un mois je suis bien moins fatiguée. Je crois que les injections de gaz m'ont bien réussi et j'espère passer un bon hiver. »

Obs. N° 8 :

M. Le..., 52 ans.

Diagnostic : *Aortite syphilitique, Hypertension, Angor.*

Réformé pour bronchite chronique, le malade présente une gêne rétro-sternale pénible avec de l'angoisse à l'effort, après les repas, ainsi nocturne depuis quatre ans environ.

Mais ce n'est que depuis deux ans que les crises sont particulièrement fortes ; « elles lui arrachent le cœur » ; il n'y a pas d'irradiations dans les bras.

A l'examen on constate un deuxième bruit très claqué, et un souffle systolique au foyer aortique.

Le malade présente, en outre, une rétinite de nature probablement syphilitique. Sa vue a baissé considérablement, malgré un traitement intensif au cyanure de mercure.

Radio : Aorte opaque, élargie, non surélevée.

Urée : 0,41. BW : Négatif.

Le malade reçoit 17 piqûres de gaz. Dès la 6^e il est très soulagé. Lui, qui depuis deux ans n'est jamais sorti le soir, à cause de ses troubles, le fait sans la moindre difficulté et est même étonné de son amélioration. En quittant Royat, il ne ressent plus de crises du tout.

Tension à l'arrivée : 21/9 ; au départ : 14/8.

Obs. N° 9 :

Mme Le..., 63 ans.

Diagnostic : *Aortite, Insuffisance ventriculaire gauche, angor d'effort.*

La malade présente de l'hypertension et une légère dyspnée d'effort depuis 1928. C'est depuis un an environ, elle ressent des crises douloureuses précordiales pénibles et angoissantes, déclanchées par la marche en terrain montant. Elle accuse, en outre, des sensations d'étouffements.

Examen : Le cœur présente un souffle systolique de moyenne intensité au foyer aortique, ainsi qu'un éclat du deuxième bruit.

On constate un léger œdème des jambes.

Les bases pulmonaires sont un peu encombrées.

Radio : Aorte élargie, opaque et déroulée. Le cœur gauche est hypertrophié. Urée sanguine : 0,51. BW : Négatif.

La malade reçoit 21 piqûres de gaz. Elle part très améliorée. Les sensations précordiales ont complètement disparues et la malade des distances relativement importantes, en terrain montant, sans ressentir le moindre trouble. Elle accuse, en outre, une sensation de bien-être particulier.

Tension à l'arrivée : 10/10; au départ : 16/8.

Lettre au bout de deux mois : « Les douleurs précordiales ont moins de fréquence et moins d'acuité ».

Obs. N° 10 :

M. Pa..., 54 ans.

Diagnostic : *Aortite, angor, légère I. V. G.*

Il s'agit d'un médecin surmené qui présente des crises angineuses après la marche et après les repas depuis deux ans. environ.

Il s'arrête et contemple les étalages pour ne pas attirer l'attention des gens.

Dyspnée d'effort.

Auscultation : Eclat du deuxième bruit aortique.

Par ailleurs : rien d'anormal.

Radio : Aorte normale, cœur gauche un peu étalé.

BW : Négatif. Urée ; 0,36 g.

Les piqûres de gaz amènent une sédation complète des crises douloureuses.

Tension à l'arrivée : 22/12; au départ : 17/9.

Obs. N° 11 :

M. La..., 57 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Angor.*

Il y a deux ans, le malade a été pris, dans le train, d'une suffocation, de douleurs violentes au niveau du thorax, symptômes qui ne cessèrent qu'au bout d'une heure. Le lendemain, une crise semblable s'installa. L'irradiation de la

douleur se fit dans les deux bras. Depuis ce temps, il présente, assez irrégulièrement des crises analogues.

D'après le malade, le tabac aurait une fâcheuse influence sur la production des crises.

Examen : Gros éclat du deuxième bruit aortiques.

T. A. 14/8. Urée : 0,37. BW : Négatif.

15 injection de C0² amènent une amélioration. Les crises ne réapparaissent plus. Au cours d'un voyage assez long, le malade n'a rien ressentir, ce qui lui paraissant un fait exceptionnel.

Obs. N° 12 :

M. Pe..., 56 ans.

Diagnostic : *Aortite, crises d'angor.*

Il s'agit d'un malade congestif, pléthorique qui présente depuis trois ans des étouffements après les repas et depuis deux ans des sensations extrêmement pénibles de broiement du cœur et il lui semble que la poitrine est étreinte dans un étai. Ces troubles surviennent après les repas et après une marche prolongée. Les irradiations dans le bras gauche ne se produisent pas toujours.

C'est un malade très hypertendu (24/13).

Auscultation : Deuxième bruit très claqué, pas de souffles orificiels.

Radio : Aorte noire, épaisse et surélevée.

Urée sanguine : 0,37.

Une douzaine de piqûres de C0² amènent amélioration radicale. Les crises douloureuses après la marche et après les repas cessent *complètement*. A son départ le malade ne ressent aucun trouble.

Tension à l'arrivée : 24/13; au départ : 20/12.

Obs. N° 13 :

M. Br..., 57 ans.

Diagnostic : *I. V. G. Arythmie, Angor (Myocardite?).*

Après fatigue, surtout le soir, le malade ressent des étreintes au niveau du cœur, avec irradiations dans l'épaule gauche. Pas d'angoisse. Etouffements nocturnes.

Examen : Arythmie prononcée; quelques extrasystoles. Léger œdème des jambes. T. A. : 12/7.

Après neuf injections, une légère amélioration se produit.

Lettre au bout de 3 semaines : « Je ne souffre pas, sauf quelques petites douleurs à l'épaule et au bras gauche, mais pas trop méchantes ».

T. A. : à l'arrivée 17/7, au départ 15/8.

(Nombre des injections : insuffisant.)

Obs. N° 14 :

Mme Pi..., 36 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Insuffisance ventriculaire*).

La malade, très obèse, ressent une barre, un serrement dans la poitrine pendant la marche, et une irradiation douloureuse dans le bras gauche et dans le dos. Elle présente assez souvent des crises après les repas.

Elle se plaint, en outre, de dyspnée d'effort et palpitations nocturnes.

Auscultation du cœur : Foyer aortique : souffle systolique et éclat du second bruit.

On note un léger œdème des membres inférieurs.

Radio : Hypertrophie du cœur; Aorte élargie.

Urée : 0,31. T. A. 18/10.

L'oppression et les douleurs après la marche disparaissent complètement après le traitement par CO². La malade est vue 15 jours après la cessation du traitement. Mêmes constatations d'amélioration.

Tension à l'arrivée : 18/10; au départ : 13.

Obs. N° 15 :

Mme Re..., 72 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Insuffisance ventriculaire gauche; Angor.*

La malade a des crises d'angine de poitrine depuis 10 ans environ.

Ces crises se produisent à la suite d'une marche un peu prolongée en terrain montant et quelquefois par un temps froid. Elle a plusieurs grandes crises par an. Elle se rappelle surtout de deux crises récentes survenues en 1932, où deux piqûres de morphine n'ont pu la soulager. Depuis ce temps, la malade évite le plus possible de sortir et marche tout doucement.

Actuellement elle ressent tous les matins un serrement préthoracique intense, sans véritable douleur qui monte vers la gorge, pour l'étouffer et qui descend ensuite dans le bras gauche. Ces phénomènes s'installent tous les matins lorsqu'elle s'habille. Aussi met-elle au moins deux heures pour sa toilette, ce qui ne l'empêche pas de ressentir lesdits troubles, mais en peu plus atténuées que lorsqu'elle s'habille plus vite.

Dyspnée d'effort marquée.

Auscultation : Les bruits du cœur sont sourds. On entend un éclat du deuxième bruit aortique.

Urée : 0,47. BW : Normal.

Vers la huitième injection de CO_2 la malade signale une amélioration considérable. Elle a pu s'habiller assez vite, sans ressentir la moindre gêne. Le lendemain, l'amélioration se poursuit.

La malade part très améliorée, sans sensations de serrement et avec une dyspnée d'effort beaucoup moindre.

T. A. 16/8; 16/8.

Obs. N° 16 :

M. Sa..., 62 ans.

Diagnostic : *Crises angineuses d'effort. I. V. G., Hypertension.*

Se plaint de crises douloureuses, survenant après un effort ou une contrariété. Les repas n'ont aucune influence sur la production de la crise. Celle-ci commence par une douleur violente au niveau du bras, douleur qui remonte ensuite au cœur. A ce moment, le malade est légèrement angoissé.

L'auscultation du cœur ne révèle rien de pathologique. La tension artérielle est de 20/12. Pas d'œdème des jambes.

A la radio on aperçoit une hypertrophie du cœur gauche. Au bout de deux piqûres de gaz, le malade monte au Puy de Dôme y parcourt quelques centaines de mètres en terrain fortement montant, sans présenter de crise.

Au bout de six piqûres, il parcourt deux km, sans avoir de crise, c'est que ne lui est pas arrivé depuis longtemps.

Une autre fois, il court derrière un tramway, sans ressentir la moindre incommodité, au grand étonnement de sa femme qui a été témoin de cette prouesse.

Le malade part très amélioré, les crises ont entièrement disparu.

Tension à l'arrivée : 20/12; au départ : 16/10.

Obs. N° 17.

Mme So..., 45 ans.

Diagnostic : *Aortite, Sequelles de rhumatisme aigu, angor, I. V. G.*

Antécédents : R. A. A. à 10 ans qui lui a laissé des sequelles. Typhoïde à 13 ans. Phlébite double il y a 10 ans. Décollement de la rétine.

La malade a commencé à ressentir, il y a 5 ou 6 ans environ, un poid au niveau de la poitrine, après un effort et accompagné d'une angoisse extrême. Elle ressent, en même temps des étouffements et une douleur comparable à « des aiguilles qui pénètrent le cœur ».

Légère dyspnée d'effort : palpitations.

Œdème des chevilles, le soir après fatigue.

Examen du cœur : Foyer mitral : Souffle systolique, doublement du deuxième bruit. Foyer aortique : Gros souffle systolique, deuxième bruit non claqué.

Radio : Aorte normale; cœur gauche mou, étalé.

Deux fausses couches, aucun autre stigmate de sigmā. Pas de BW. Avant le traitement par piqûres de gaz, la malade s'est arrêté plusieurs fois, pour monter une côte, même de faible pourcentage.

Vers la fin du traitement, elle monte sans difficultés et sans s'arrêter une seule fois. Le poids douloureux au niveau de la poitrine a complètement disparu. La dyspnée d'effort persiste, mais très atténuée.

Tension à l'arrivée : 15/9; au départ : 13/8.

Obs. N° 18.

M. To..., 59 ans.

Diagnostic : *Aortite, crises d'angor.*

Depuis deux ans environ, le malade ressent des « griffes d'aigle » qui lui étreignent son cœur. Les accès douloureux surviennent irrégulièrement après la marche et l'effort, au moins quatre ou cinq fois dans la semaine.

Examen : Bruits accentués au foyer aortique, éclat du deuxième bruit. Aucune autre manifestation pathologique.

BW : Négatif. Urée : 0,34. T. A. : 13/8.

Radio : Légère hypertrophie du cœur gauche; Aorte surélevée non épaissie, large de 3 cm.

Pendant le traitement par piqûres de gaz, le malade n'a eu qu'une seule petite crise atténuée. C'est la première fois depuis sa maladie qu'il n'a eu qu'une seule crise en dix jours. Il part très satisfait.

Malade revu au bout de 15 jours. Il a fait un très long voyage (Bretagne et Angleterre), s'est beaucoup fatigué,

mais sans présenter *aucune* ébauche douloureuse pendant tout ce temps.

Obs. N° 19.

M. Ch..., 62 ans.

Diagnostic : *Aortite, I. V. G. Angor.*

Le malade présente des douleurs préthoraciques, « montant dans la gorge », accompagnées d'angoisse et d'irradiations dans le bras gauche depuis cinq ou six ans. Ces crises surviennent surtout un effort, lorsqu'il se trouve dans le froid ou dans la chaleur.

Actuellement la douleur est un peu plus intense, mais l'angoisse et l'irradiation se sont atténuées légèrement.

Palpitations de temps en temps.

Auscultation : Foyer mitral : Léger souffle systolique. Foyer aortique : Claquement du second bruit.

Radio : Cœur gauche un peu dilaté, aorte noire, (3 cm).

Léger rhumatisme déformant (pieds et mains).

T. A. : 18/10. BW : Négatif. Urée : 0,39.

Au bout de 15 piqûres, le malade signale une amélioration considérable. Les crises s'espacent, sont plus atténuées, passent beaucoup plus facilement, mais n'ont pas entièrement disparu. Le malade est, néanmoins, très soulagé.

Tension à l'arrivée : 18/10; au départ : 15/8.

Obs. N° 20 :

Mme Ca..., 57 ans.

Diagnostic : *Aortite, I. V. G., Crises angineuses.*

Depuis 1923, la malade présente une forte hypertension (22 et 23), sans troubles subjectifs. Il y a six mois, elle a ressenti, à l'occasion d'une marche un peu longue, une douleur thoracique diffuse, suivie d'une sensation de serrement préthoracique pénible et angoissant qui s'irradia dans le membre supérieur gauche, tout engourdi. Une lassitude profonde s'est emparée d'elle à la suite de cette crise, lassitude

qui a duré plus de 24 heures. Depuis ce temps, chaque fois qu'elle sort, elle ressent cette douleur se produire avec plus ou moins de violence.

Examen du cœur : Gros claquement du deuxième bruit aortique; pas de souffles orificiels.

Poul régulier, à 90.

Très léger œdème des chevilles, le soir.

Le foie déborde légèrement les fausses côtes. Troubles d'insuffisance hépatique.

BW : Négatif. Urée : 0,32. Cholestérine : 1,95.

T. A. : 24/13. Radio : Aorte noire et épaissie, gros cœur gauche.

Les injections de gaz la soulagent considérablement. Les crises douloureuses ne se reproduisent plus après la marche.

Tension à l'arrivée : 24/13; au départ : 17/10.

Obs. N° 21 :

Mme Cap..., 61 ans.

Diagnostic : *Aortite (athéromateuse) I. V. G., crises angineuses.*

Une malade très obèse se plaint de dyspnée d'effort, et de serremments retrosternaux, à l'effort, sans irradiation dans le bras gauche, depuis 1 an. Elle ressent de temps en temps des palpitations, ainsi que des étouffements.

Examen : éclat très fort du deuxième bruit aortique, des extra-systoles rares, et une légère arythmie. Pouls à 90.

BW : Négatif. Urée : 0,41. Tension : 18/9.

Après sept piqûres de gaz, la malade fait une longue excursion, sans ressentir le moindre trouble.

L'amélioration continue jusqu'à la fin de son traitement.

A la marche, elle ressent bien un peu de dyspnée d'effort, mais pas de troubles angineux.

Tension à l'arrivée : 18/9; au départ : 17/8.

Obs. N° 22 :

M. Ga..., 67 ans.

Diagnostic : *Aortite, I. V. G., Angor.*

Le malade ressent, depuis 5 à 6 ans, à la marche, en terrain montant, une barre, une étreinte thoracique, avec irradiation dans le bras gauche. Parfois, il se réveille, la nuit, avec une angoisse invincible.

Examen : Léger œdème des jambes. Très gros éclat du 2^e bruit aortique ; le 1^{er} bruit est sourd.

Radio : Cœur gauche dilaté, aorte saillante, noire, dilatée.

Urée : 0,27 cgr. T. A. 17/10.

Il reçoit 10 injections de gaz. L'amélioration est très légère, au départ. Lettre au bout de 2 mois : « Je vous fais part de mon meilleur état de santé. Les nuits sont meilleures, les étreintes au cœur moins douloureuses. Il faut attribuer une bonne part de l'amélioration aux injections d'acide carbonique.

T. A. à l'arrivée : 17/10 ; au départ : 15/9½.

(Nombre des piqûres insuffisant.)

Obs. N° 23 :

M. Ka..., 63 ans.

Diagnostic : *Angor reflexe d'origine digestive. Hypertension.*

C'est depuis quatre à cinq ans que le malade ressent une gêne précordiale et de l'angoisse après les repas, gêne qui est surtout prononcée le matin après le petit déjeuner. Il présente en outre, depuis plusieurs années, une hypertension légère. Cette année sa tension est de 18/10. A l'examen on constate un très léger œdème des membres inférieurs. Le cœur est hypertrophié (obèse : 95 kg.) et présente une légère insuffisance ventriculaire gauche. Dyspnée d'effort.

L'auscultation du cœur ne révèle que des bruits un peu assourdis. Les autres organes sont absolument indemnes.

Urée sanguine : 0,26 g.

Les cures antérieures à Royat n'ont jamais pu faire disparaître les troubles subjectifs.

Ce malade reçoit 14 piqûres de gaz. Au bout de la huitième il signale une grosse amélioration, les crises sont moins fréquentes et moins intenses, il respire plus librement. Au bout de 10 piqûres, il ne présente plus de gêne précordiale le matin. A la fin du traitement, aucune crise ne se reproduit plus.

Lettre reçue au bout de deux mois : « Je me sens beaucoup mieux et je n'ai plus, après les repas, cette gêne que j'éprouvai avant de venir à Royat. »

Tension à l'arrivée : 18/10; au départ : 17/10.

Obs. N° 24 :

M. Au..., 63 ans.

Diagnostic : *Aortite, Angor aerophagique.*

Le malade, un peu hypertendu, ayant de l'aérophagie, souffre de crises douloureuses, survenant principalement après les repas. Les crises sont comparées à « des poignées de fer » qui arrachent le cœur. L'angoisse est alors très prononcée. Ces crises surviennent d'ailleurs assez irrégulièrement et ne sont pas très fréquentes. Pas d'irradiations.

Dyspnée d'effort.

Examen : Gros éclat du second bruit aortique.

Radio : Aorte normale, gros cœur gauche, énorme poche d'air.

Urée : 0,36. BW : négatif.

Pendant et après le traitement par CO² il n'a ressenti aucune crise douloureuse.

Tension à l'arrivée : 19/11 ; au départ : 17/9.

Obs. N° 25 :

M. Ho..., 55 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Angor.*

Depuis deux ou trois ans le malade ressent presque tous les jours des serremments thoraciques et de l'angoisse, survenant après l'effort, après les repas (irrégulièrement) et parfois après avoir fumé un cigare.

L'auscultation révèle un gros éclat du second bruit aortique, sans autre manifestation pathologique.

Les reflexes sont normaux.

Urée sanguine : 0,28.

Radio : Aorte dilatée, noire, élargie (3,4 cm.).

Quelques injections de gaz amènent une sédation des douleurs angineuses. Le malade part très amélioré.

T. A. : 14/8 et 14/8.

Obs. N° 26 :

Mme Ar..., 69 ans.

Diagnostic : *Insuffisance ventriculaire gauche. Crises angineuses.*

La malade, hypertendue, présente des crises douloureuses à type angineux et des palpitations depuis sept ans environ.

Les crises angineuses, avec irradiations dans le bras gauche, la prennent irrégulièrement, très souvent pendant la nuit.

Elle a, en outre, une dyspnée d'effort assez marquée.

Examen : rien d'anormal à l'auscultation du cœur.

Urée : 0,34. BW : négatif.

La radio montre une dilatation du cœur gauche.

L'amélioration des troubles ressentis, notamment de la griffe sternale pénible, est considérable. La malade affirme ne jamais avoir senti une aussi grosse amélioration, depuis qu'elle est à Royat.

Tension à l'arrivée : 22/12; au départ : 15/7.

Obs. N° 27 :

M. St..., 66 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Angor.*

Le malade ressent des douleurs angineuses depuis 2 ou 3 ans environ, provoquées par la montée en côte, un travail physique intense, etc. Pas d'irradiations, pas d'angoisse.

Examen : Eclat du 2° bruit aortique.

Urée : 0,32. T. A. 21/12.

Reçoit 11 injections de gaz. Epreuve de la marche, sans douleur. Lettre au bout d'un mois : « Il y a une amélioration sensible ; les douleurs dans la poitrine sont moins fortes et plus espacées. Je puis monter une côte à allure raisonnable, sans éprouver de sensations trop désagréables et je puis me livrer à un travail physique, sans être aussi incommodé qu'avant. »

T. A. à l'arrivée : 21/12 ; au départ : 16/9.

Obs. N° 28 :

Mme Bo..., 56 ans.

Diagnostic : *Aortite, I. V. G., Crises angineuses.*

Il s'agit d'une malade, présentant de la dyspnée d'effort et des douleurs au niveau du thorax depuis deux ans environ. Ce sont des douleurs constrictives, d'étreintes qui la prennent assez irrégulièrement après les repas et parfois le matin. Les irradiations douloureuses se font dans l'épaule gauche. La malade est, en outre, sujette à des palpitations.

Examen : Battement des artères au cou.

Foyer aortique : Léger souffle systolique et éclat du 2° bruit. Rien au foyer mitral. Le pouls est un peu accéléré (92).

On constate un léger œdème des chevilles, surtout le soir.

Radio : Cœur gauche un peu dilaté ; l'aorte est surélevée et dilatée. (3 cm 2).

La malade est très soulagée par le traitement. Vers la fin, les étreintes douloureuses ne sont plus ressenties du tout.

Tension à l'arrivée : 18/11 ; au départ : 15/8.

Obs. N° 29 :

M. La..., 63 ans.

Diagnostic : *Aortite, Angor.*

Ressent souvent après un effort (marche, montée en côte) une barre préthoracique ; la douleur monte du bras droit vers l'épaule et se fixe devant le sternum.

Auscultation : Souffle râpeux à la base, couvrant le 2° bruit.

Au bout de 10 piqûres, le malade est considérablement soulagé. Douleur non réapparue à l'effort.

T. A. arrivée : 22/12½ ; départ : 19/11.

Obs. N° 30 :

Mme Fa..., 64 ans.

Diagnostic : *Artériosclérose généralisée, Aortite athéromateuse, Angor.*

Malade très nerveuse, pleurant facilement et un peu déséquilibrée, depuis la mort de son mari, il y a un an. Depuis quelques mois, elle ressent des douleurs rétro-sternales intenses, survenant brusquement après un effort ou une contrariété, et précédées de sensation d'oppression. Pas d'irradiations.

Examen : Auscultation du cœur : On entend, aux deux foyers (aortique et mitral), un souffle systolique assez intense, sans propagation. Eclat du 2° bruit aortique. Quelques rares extrasystoles.

On constate, en outre, des signes de sclérose rénale et cérébrale. Artères en tuyaux de pipe.

Urée : 0,46 g. T. A. : 17/10.

La malade reçoit 16 piqûres et s'en trouve très soulagée. Plus de crise douloureuse ressentie du tout. Elle part très contente.

Tension au début : 17/10; au départ : 15/8.

Obs. N° 31 :

Mme Mo..., 54 ans.

Diagnostic : *Aortite ; Angor.*

Il s'agit d'une ancienne asthmatique, qui, depuis deux ans présente des crises douloureuses rétro-sternales, avec angoisse et un peu d'irradiation vers l'épaule gauche, surtout le matin. Elle a en outre des oppressions et quelques sensations d'étouffements.

Examen : Cœur : le second bruit est très claqué. Par ailleurs, il n'y a rien d'anormal.

Radio : Aorte déroulé, opaque ; cœur gauche un peu gros. Estomac abaissé de quatre travers de doigts.

Les injections de gaz amènent une légère amélioration. La malade ressent encore quelques spasmes douloureux, surtout le matin.

Revue au bout de un mois : Elle va très bien ; les crises sont très atténuées et très espacées.

T. A. à l'arrivée : 15/10 ; au départ : 18/11. Au bout d'un mois : 15½/9.

Obs. N° 32 :

M. Hau..., 71 ans.

Diagnostic : *Aortite, Angor, I. V. G.*

Le malade souffre depuis cinq ans environ, de douleurs angineuses, survenant soit le soir, sans effort, soit dans la journée au cours d'une marche, même en terrain plat. Il est alors obligé de s'arrêter et contemple les étalages. Ressentant une sorte de refroidissement de son bras gauche, il

a des douleurs violentes au niveau de la poitrine et croit en même temps perdre son souffle.

Auscultation du cœur : On entend, au foyer aortique, un souffle systolique rude, avec peu de propagation, ainsi qu'un très fort éclat du second bruit.

Oedème des jambes, le soir après fatigue ; légère dyspnée d'effort.

Urée : 0,39 g.

Les piqûres de gaz le soulagent considérablement. Il ne ressent plus de crise douloureuse après effort.

Tension à l'arrivée : 18/10 ; au départ : 15/8.

Obs. N° 33 :

Mme Gi..., 56 ans.

Diagnostic : *Aortite (athéromateuse), I. V. G., crises angineuses.*

C'est depuis six ans environ que la malade présente une dyspnée d'effort et des crises douloureuses nocturnes et diurnes pendant la marche. Elle compare la douleur à une griffe, un étau. Une légère angoisse accompagne cette douleur qui s'irradie très souvent dans le bras gauche.

Examen : A l'auscultation du cœur on constate un léger éclat du deuxième bruit aortique, mais aucun souffle orificiel.

Léger œdème des membres inférieurs après fatigue.

BW : négatif. Urée : 0,43.

Les injections de gaz amènent une grosse amélioration. Les spasmes angineux disparaissent vers la fin du traitement, tandis que la dyspnée d'effort rétrocede considérablement.

Tension à l'arrivée : 20/11 ; au départ : 15/9.

Obs. N° 34 :

Mme Je..., 46 ans.

Diagnostic : *Angor, I. V. G.*

Douleurs angineuses très fréquentes, se manifestant principalement la nuit, sans angoisse. La malade ne peut guère se coucher sur le côté gauche, sans ressentir des douleurs particulièrement pénibles. Palpitations.

Examen : Léger œdème des membres inférieurs, surtout le soir. Bruits du cœur sourds et précipités. Tachycardie, pouls à 110. Rares extrasystoles, éclat du 2^e bruit aortique.

Radio normale. Urée 0,39. T.A. 16/10.

Après 15 injections, légère amélioration. Douleurs moins fortes, la malade peut se coucher sur le côté gauche. Tachycardie moins forte. Lettre au bout de un mois : « Mes douleurs de poitrine ont disparu presque complètement dans la journée, j'en souffre encore la nuit, mais d'une façon moins violente. »

T. A. arrivée : 16/10 ; départ : 15/10.

Obs. N° 35 :

Mme La..., 68 ans.

Diagnostic : *Aortite, I. V. G., Crises angineuses.*

La malade a présenté des poussées d'hypertension. (En 1929 : tension à 25.) Depuis deux ans environ, elle ressent une dyspnée d'effort, des palpitations et des crises angineuses. Il s'agit d'une sorte de serrement violent et douloureux qui la prend à la gorge, descend vers la poitrine et l'étrangle. Ces crises se produisent assez irrégulièrement, le plus souvent après un effort, mais aussi pendant le sommeil.

Examen du cœur : Foyer mitral : Souffle systolique, très rude, sans grande propagation, couvrant entièrement le premier bruit.

Foyer aortique : Souffle systolique, moins fort et léger éclat du 2^e bruit.

Pas d'œdème des jambes. Les autres organes sont indemnes. Radio : Hypertrophie du cœur gauche. BW : négatif. Urée sanguine : 0,37.

Grosse amélioration à la suite du traitement par injection de gaz. Lettre, trois semaines après : « ... Grâce aux injections de gaz, je n'ai pas eu d'autres crises et me trouve bien. »

Tension à l'arrivée : 19/11 ; au départ : 15/9.

Obs. N° 36 :

M. At..., 62 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Angor.*

Le malade présente de l'angor d'effort depuis trois ans ; les repas et la fumée ont une influence fâcheuse sur les crises.

Examen : Eclat du 2° bruit.

Radio : Aorte noire, élargie, non surélevée.

Grosse amélioration après 16 piqûres.

T.A. : arrivée : $20\frac{1}{2}/12$; départ : $15\frac{1}{2}/9\frac{1}{2}$.

Obs. N° 37 :

M. Ré..., 64 ans.

Diagnostic : *Angor abdominalis, Aortite, Artériosclérose généralisée, Obésité.*

Fortes crises au niveau de l'abdomen depuis 13 ans.

Cœur gras. Eclat du 2° bruit.

Pollakiurie nocturne.

8 piqûres de CO² amènent une recrudescence des douleurs et le malade refuse de continuer.

Obs. N° 38 :

M. Bo..., 60 ans.

Diagnostic : *Angor, diabète.*

Réserve alcaline avant le traitement 51,5, donc un peu inférieure à la normale.

Après 4 injections de CO² la réserve tombe à 47 (Examen M. Delaroche). Interruption du traitement.

Obs. N° 39 :

M. Gu..., 66 ans.

Diagnostic : *Aortite athéromateuse, Angor.*

Etreintes au niveau du cœur, à la marche, en côte, escalier. Irradiations dans le bras gauche constantes.

Electro : normal : BW : négatif. Urée : 0,39. T. A. : 15/18½.

Cœur : éclat du 2° bruit.

Traitement institué à la fin du séjour. Ne reçoit que 5 piqûres. Les crises n'ont pas cessé. Nombre des injections insuffisant.

Obs. N° 40 :

M. Sz..., 47 ans.

Diagnostic : *Hypotension, Angor.*

Angor d'effort, nervosisme, insomnie.

T. A. : 12/6.

Reçoit 14 injections.

Aucune amélioration.

Obs. N° 41 :

M. Go..., 53 ans.

Diagnostic : *Aortite syphilitique, Angor.*

Crises angineuses typiques avec irradiations, tantôt à droite, tantôt à gauche. Angoisse accentuée. BW : positif. Traitement antisyphilitique. Souffle systolique au foyer aortique et éclat du 2° bruit.

T. A. : 14/6.

Ne reçoit que 6 piqûres (traitement institué à la fin de la cure). Légère amélioration au départ. Ecrit par la suite que les douleurs persistent, peut-être un peu moins fortes. (Nombre des injections insuffisant.)

ANGOR ET ARTERITE

Obs. N° 42 :

Mme Go..., 56 ans.

Diagnostic : *Angor* (reflexe d'origine stomacale), *Légère aortite* (athéromateuse), *Artérite* du membre inférieur gauche.

Consulte pour une sensation de griffe sternale et d'angoisse invincible, survenant à tout moment à l'occasion d'un effort ou d'une contrariété.

Antécédents : Opérée d'un fibrome ; extirpation totale de l'utérus. Une fausse couche. Une pneumonie droite.

En 1922 la malade a présenté pour la première fois des crises d'angor, crises tellement violentes par moments qu'elles aboutissaient parfois à des syncopes. Après le repas, lorsque la malade ne présentait pas de crise angineuse, elle ressentait souvent des tiraillements thoraciques pénibles, de la céphalée et des bourdonnements d'oreille.

Ces troubles, rebelles à tous les traitements employés, persistent jusqu'en 1926, lorsqu'elle vient à Royat pour la première fois. Sa tension est alors de $15\frac{1}{8}$. La radio montre une dilatation stomacale considérable avec une très volumineuse poche d'air. On porte le diagnostic de dyspepsie flatulente et l'on attribue les crises angineuses à une origine reflexe à point de départ stomacal.

De 1926 jusqu'en 1933, elle présente un nombre assez élevé de crises d'angor et elle accuse, entre autres, l'ingestion d'eau froide de lui provoquer des crises.

La malade ressent, en outre, depuis 1931, une gêne précordiale angoissante, survenant fréquemment en dehors des crises proprement dites, à l'occasion d'un effort ou d'une contrariété.

Le traitement crénothérapique de Royat, suivi régulière-

ment tous les ans, l'a toujours amélioré, sans toutefois empêcher les crises de se reproduire.

En 1933, la griffe sternale et l'angoisse concomitante sont ressenties très fortement par moments. La malade est très fatiguée et amaigrie. Elle n'a, par contre, pas eu de grande crise depuis un an.

Examen : A l'auscultation du cœur on entend un éclat du 2^e bruit sans souffles orificiels. La tension est de 18/11. Les autres organes n'ont rien d'anormal. Les reflexes tendineux et oculaires sont normaux. A la radio on constate une aorte dilatée et noire.

La malade ressent parfois une légère douleur à la jambe gauche pendant une marche prolongée. En lui prenant les oscillations aux deux jambes, nous constatons des oscillations normales à droite, tandis qu'elles sont très diminuées à gauche (0,5 au Pachon).

Urée sanguine : 0,46 gr.

Les injections de gaz carbonique amènent un grand soulagement. La gêne précordiale et la sensation d'angoisse ne se reproduisent plus à la fin du traitement et le moral de la malade est très amélioré. Quant aux oscillations de la jambe gauche, elles remontent à 1,5.

La malade nous écrit au bout d'un mois : « Grâce à ces piqûres, je suis très, très bien ; j'ai obtenu un réel soulagement et je n'ai plus d'angoisse dans la poitrine. »

Tension à l'arrivée : 18/11; au départ : 16/8.

Obs. N° 43 :

Mme Sp..., 56 ans.

Diagnostic : *Aortite, Angor, Artérite oblitérante.*

La malade, hypertendue depuis sept ans environ, a présenté de la claudication il y a un an et demi. Cette claudication s'installait au bout de quelques mètres de marche. Depuis six mois, la claudication s'est améliorée, mais il y a

eu apparition de douleurs à type angineux. La malade ressentait après une fatigue ou bien une émotion, des douleurs et une sorte d'étranglement au niveau du cœur, douleur qui s'irradie dans le bras gauche. Une angoisse prononcée accompagne ses phénomènes.

Actuellement, la claudication des membres inférieurs est assez atténuée. Il n'y a qu'une petite douleur, après une marche très longue sur terrain montant.

Les douleurs angineuses persistent telles qu'elles étaient au début de leur apparition.

Examen : Auscultation : Eclat du second bruit aortique. Les autres organes sont indemnes.

Oscillation des jambes : 1,5 à droite et 2 à gauche.

Après le traitement, les oscillations remontent à 3,2 et 3,6. Les douleurs des jambes disparaissent entièrement.

Quant à la douleur angineuse, il persiste un peu d'angoisse et d'étranglement après la marche, mais la malade affirme que les troubles sont un peu atténués.

Tension à l'arrivée : 18/12 ; au départ : 16/8.

Obs. N° 44 :

M. Du..., 55 ans.

Diagnostic : *Angor d'origine syphilitique ; Artérite des membres.*

Il s'agit d'un gros malade éthylique et syphilitique (BW fortement positif) qui présente, depuis quatre à cinq ans, des crises fréquentes d'angor à l'effort et une claudication intermittente très accusée.

En 1929, les oscillations des deux jambes ainsi que du bras droit étaient complètement abolies. La cure de Royat le soulage un peu, mais les crises angineuses se reproduisent de temps en temps et la claudication s'installe à la suite d'une marche de 300 mètres environ.

Barre retrosternale à l'effort.

Examen : Faciès aortique. On entend un gros souffle systolique et un éclat du 2^e bruit au niveau du foyer aortique.

Le foie déborde les fausses côtes de 2 à 3 travers de doigts. Les réflexes sont normaux. Les oscillations sont très faibles au niveau des jambes (0,5). BW : positif. Urée : 0,39. Cholestérine : 1,60.

Au bout de quelques injections de CO² le malade ne ressent plus la barre retrosternale. La claudication disparaît *entièrement*. Le malade, jusque-là toujours au repos à cause de sa claudication, commence à sortir de plus en plus. Il lui arrive même de marcher toute la journée sans ressentir la moindre douleur. Il affirme qu'il n'a jamais été si bien portant depuis le commencement de sa maladie.

Objectivement, les oscillations remontent d'une façon sensible (0,9 à droite, 0,5 à gauche ; puis 0,9 et 1,4).

Tension à l'arrivée : 16/10 ; au départ : 14/8.

Obs. N° 45 :

M. Au..., 58 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante, Aortite, hypertension, crises angineuses.*

Depuis plusieurs années, le malade est atteint d'aortite et d'hypertension (jusqu'à 22 Mx). Des douleurs à type d'angor sont apparues, il y a un an. C'est après la marche prolongée que le malade ressent des douleurs violentes avec de l'angoisse qui l'obligent de s'arrêter immédiatement. Il a, en outre, des ébauches de crises après les repas et parfois même après un effort minime. Le malade présente, en plus, une légère atteinte artérielle, sans beaucoup de signes fonctionnels. Il n'a jamais eu de vraie claudication.

Examen du cœur : Eclat du 2^e bruit aortique, sans souffles orificiels. Les oscillations au niveau des membres sont de 2 et 0,7.

Radio : Dilatation de l'aorte avec tendance à l'ectasie à droite. T. A. : 17/11. BW négatif. Aucun antécédent de sigma. Urée : 0,31.

Le malade reçoit 14 injections de gaz et part très amélioré. Il ne présente plus la moindre ébauche après une marche, même prolongée. Les oscillations sont : 1,7 et 1,5 (une légère diminution est donc constatée à droite, mais à gauche il y a une augmentation satisfaisante).

Tension à l'arrivée : 17/11; au départ : 16/11.

Obs. N° 46 :

M. Ch..., 51 ans.

Diagnostic : *Aortite, Angor, Artérite oblitérante.*

Le malade a présenté, en 1923, une première crise d'angine de poitrine. Depuis quelques années, il souffre très fréquemment, surtout après un effort (marche en terrain montant) de douleurs angineuses, de sensations de striction thoracique et d'étouffements.

En dehors de ce syndrome, il présente de la claudication intermittente, depuis deux ans environ.

Examen : On constate un souffle systolique et un éclat du second bruit au niveau du foyer aortique. Rien à l'auscultation du foyer mitral. Pas d'extrasystoles. Les autres organes ne présentent rien d'anormal. Les reflexes sont normaux, les reflexes oculaires paresseux. Il existe une inégalité pupillaire. Le BW n'a pas été pratiqué (refus du malade). Au niveau des membres inférieurs on constate des oscillations diminuées au Pachon (0,9 à droite et 1,5 à gauche).

Le malade reçoit un petit nombre de piqûres de gaz.

La douleur angineuse après la marche s'atténue légèrement. La claudication s'améliore un peu. Les oscillations restent au même chiffre qu'au début.

Tension à l'arrivée : 13/7 ; au départ 14/8.

Obs. N° 47 :

M. Sc..., 52 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante (ancien angor), Hypotension.*

Il y a cinq ans, le malade a présenté des crises d'angor typiques. Elles ont duré pendant deux ans, puis ont disparu complètement. Un an après le malade a ressenti des douleurs dans les jambes après la marche et présente depuis des crises typiques de claudication intermittente. La claudication et la douleur ont toujours été plus fortes du côté droit.

Antécédents : Blennorragie.

Examen : Le malade est très hypotendu (10/6), ne pèse que 48 kilos ; il est très petit (1 m. 53). L'auscultation du cœur ne révèle rien de pathologique.

Les autres organes sont indemnes, les reflexes sont normaux. Pas de BW.

Les oscillations (au Pachon) sont complètement inexistantes à la jambe droite, jusqu'à mi-hauteur. A gauche, la jambe est moins atteinte : oscillation 1,4 cm.

Les extrémités sont refroidies considérablement.

Au bout de deux injections, le malade signale une légère amélioration. Après la troisième, les oscillations apparaissent au niveau de la jambe atteinte et montent jusqu'à 0,9. Vers la huitième piqûre, les oscillations sont de 1,1 et de 2,5. Le malade fait une excursion à pied, marche très longtemps, sans ressentir la moindre douleur. Il est absolument enchanté et affirme ne jamais avoir été si bien portant depuis plus de deux ans. A son départ, les oscillations sont de 1,1 et de 2,2.

Tension à l'arrivée : 10/6 ; au départ : 13/7.

ARTERITES

Obs. N° 48 :

M. Ba..., 49 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante des membres inférieurs.*

Le malade présente une claudication intermittente depuis sept ans environ, claudication qui s'installe après une marche de 2 à 300 mètres à peine et même en terrain plat. La douleur à la marche a débuté tout d'abord au niveau de la jambe gauche. Puis, au bout de quelques années, la claudication a gagné les deux membres inférieurs.

Aucun antécédent pathologique, en dehors d'une parésie du membre supérieur gauche il y a deux ans (?).

Le BW est négatif. Urée sanguine : 0,40 g. Cholestérine : 1,78 g.

Examen : Extrémités refroidies, jusqu'à mi-jambes. Les oscillations prises au moyen du Pachon sont de 0,8 à droite et de 0,7 à gauche. L'examen somatique ne révèle rien ; la tension est de 12/8.

Le malade marche mieux au bout de trois piqûres. A la cinquième, il nous signale avoir effectué un trajet de *deux* kilomètres en terrain légèrement montant, sans éprouver la moindre claudication.

Les oscillations augmentent jusqu'à 1 cm. des deux côtés, vers le milieu du traitement, pour regagner les chiffres initiaux vers la fin du traitement (0,8 et 0,7).

Mais l'amélioration fonctionnelle continue et le malade part extrêmement satisfait, sans présenter de claudication, même après une marche prolongée.

Tension à l'arrivée : 12/8; au départ : 15/8.

Obs. N° 49 :

M. Be..., 74 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante.*

Le malade présente une claudication intermittente depuis plusieurs années. En 1929, commencement de gangrène au niveau de l'orteil gauche. Un séjour à Royat le soulage notablement.

Il arrive cette année avec des oscillations complètement abolies. Marchant avec difficulté, il a de la claudication au bout d'un trajet parcouru relativement court.

Examen somatique : rien de pathologique.

Au bout de sept piqûres, les oscillations remontent à 0,7 et 0,5.

L'amélioration subjective est considérable et le malade marche avec facilité. Il quitte Royat, sans présenter de phénomènes de claudication et les oscillations prises le dernier jour sont de 0,9 et 0,7 (chiffre jamais atteint depuis sa maladie).

Tension à l'arrivée : 22/12; au départ : 16/8.

Obs. N° 50 :

M. Gi..., 52 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante, Aortite.*

Claudication depuis 4 ans environ.

A essayé tous les traitements, sauf la sympatricotomie.

Léger souffle systolique au foyer aortique.

BW : négatif. Urée : 0,33. T.A. : 15/8.

Oscillations : 0 à droite ; 0,1 à gauche.

Après 12 injections : 0,35 à droite ; 0,4 à gauche.

Très légèrement amélioré au départ.

Lettre au bout d'un mois : « Certains jours je marche un peu mieux et peut-être plus longuement que les autres, mais je ne vois aucune amélioration.

Obs. N° 50 :

Mme Ro..., 72 ans.

Diagnostic : *Hypertension, Spasmes douloureux des membres inférieurs.*

La malade présente, depuis neuf ans environ, des douleurs violentes au niveau des membres inférieurs, survenant périodiquement tous les quatre jours. Ces douleurs cèdent d'ailleurs très facilement après une prise de 0,10 cgr. d'aspirine. Mais si la malade n'en prend pas au moment des douleurs, celles-ci sont rapidement si violentes qu'elle se hâte d'en avaler un cachet tout de suite. Et, chose curieuse, après la prise de l'aspirine, la douleur se calme presque immédiatement. La malade a reçu en 1932 deux séries d'injections d'acéchole qui l'ont soulagée légèrement ; l'effet en a d'ailleurs été très passager.

Actuellement la malade marche assez difficilement, mais ne présente pas de claudication intermittente. Urée : 0,45. Cholestérine : 5,85.

L'examen somatique ne révèle rien de pathologique.

Les oscillations sont très diminuées au niveau des membres inférieurs. On constate (au Pachon) des oscillations de 0,5 à droite et de 0,2 à gauche.

Les piqûres de CO_2 sont commencées aussitôt. Après la seconde injection les oscillations remontent à 1,4 et 0,5 (la jambe gauche est la plus atteinte). A la huitième injection on constate 2 et 0,7 d'oscillations. Puis 2 et 1,5. Au milieu du traitement, les crises douloureuses semblent s'espacer (ne survenant que tous les 5 jours).

Mais la malade a une crise particulièrement forte dans la nuit suivant la huitième piqûre et interrompt le traitement. Il est probable qu'il s'agissait d'une dose trop élevée de CO_2 injectée. Nous avons d'ailleurs remarqué quelques recrudescences, soit des douleurs angineuses, soit des spasmes artériels au milieu de la cure. Mais il ne s'agit pas d'un mauvais signe — au contraire. Les douleurs se calment définitivement après cette dernière recrudescence.

Lettre un mois après : J'ai toujours les mêmes phénomènes à 4 jours d'intervalle, mais il me semble que la dou-

leur au début est moins forte ; je ne peux la constater qu'au début, car prenant tout de suite un cachet d'aspirine, je suis soulagée de suite, comme auparavant.

T. A. : arrivée : 19/11 ; départ : 16/8.

Obs. N° 51 :

Mme Le..., 61 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante*.

La malade présente, depuis quatre ans, une claudication intermittente assez accentuée (au bout de 150 mètres de marche environ). Le diagnostic n'est pas fait par son médecin traitant qui croit à une névrite, à une sciatique, à une douleur due aux varices. Petit à petit, la jambe devient froide et de couleur bleuâtre et finalement un début de gangrène localisée se produit à la jambe gauche. Un chirurgien consulté fait le diagnostic d'artérite oblitérante et l'envoie d'urgence à Royat, sous menace d'amputer la jambe. A Royat, une légère amélioration se produit et la malade part soulagée, pour revenir l'année suivante. A chaque fois qu'elle revient, les oscillations sont nulles et la claudication assez accentuée.

Elle a suivi des traitements diathermique et radiothérapique qui l'ont soulagée sur le moment seulement.

Examen : Jambes variqueuses, de coloration normale.

Les organes sont indemnes. Urée sanguine : 0,50 gr.

Les oscillations (au Pachon) sont de 0,5 à droite et de 0,25 à gauche. Tension artérielle : 18/10.

Au bout de trois injections de gaz, la malade marche mieux ; elle peut parcourir 300 mètres sans claudication (au lieu de 150 mètres).

A la huitième injection, les oscillations sont de 0,6 et de 0,5.

A la treizième injection, les oscillations sont de 0,9 et de

1,5 ; la malade marche sans fatigue, ne présente plus de claudication.

Elle part très soulagée, beaucoup plus que l'année dernière, où les claudications n'ont pas disparu. Les oscillations sont de 1 et 0,9 (oscillations prises par un froid excessif.

Tension à l'arrivée : 18/10 ; tension au départ : 15/9.

Lettre reçue deux mois après : Je suis très heureuse de vous annoncer que ma cure de Royat m'a fait merveille. Mon mari et mes enfants constatent avec moi une amélioration que nous étions loin d'espérer. Je marche encore beaucoup mieux qu'à mon départ de Royat. Je fais facilement 400 mètres et même plus sans m'arrêter et à la maison et dans le jardin, je circule sans fatigue. Nous attribuons ce changement au traitement par les gaz qui nous paraît merveilleux, car les autres saisons, où je ne faisais que le traitement habituel, était loin de donner le résultat de cette année.

Obs. N° 52 :

M. Lo..., 68 ans.

Diagnostic : *Spasmes vasculaires* (à oscillations normales au repos).

Le malade ressent, depuis 4 ans environ, des douleurs constrictives au niveau des jambes, pendant la marche, surtout l'après-midi. Cette douleur l'oblige de s'arrêter.

Les oscillations sont absolument normales.

L'amplitude est de 4 à 5 cm.

Cœur : Eclat du 2° bruit aortique. Léger souffle systolique aortique.

BW : 0. Urée : 0,33. T. A. 17/10.

Après 13 injections, on ne constate aucune amélioration. Un mois après cessation du traitement, amélioration manifeste, sans aucun autre traitement.

Obs. N° 53 :

Mme Bo..., 66 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante, Polysclérose.*

La malade présente une claudication intermittente depuis plus de trois ans. Cette claudication, plus forte à droite, s'installe au bout d'une marche, même lente, de 2 à 300 mètres, en terrain plat. Elle s'arrête très fréquemment pour contempler les devantures. Il y a deux ans, les oscillations prises aux deux jambes étaient complètement abolies.

On a essayé tous les traitements courants, sans grand résultat. (Ail, Silicate, acétylcholine, etc.).

Examen : Les extrémités sont refroidies et d'une couleur de cire. Les artères sont en tuyaux de pipe ; on constate des signes d'artériosclérose généralisée. La malade a des bourdonnements d'oreilles et un peu d'hypacousie. Le cœur présente un léger éclat du second bruit aortique. Les reflexes sont normaux.

Dans les antécédents : rhumatismes (saison à Dax). Urée : 0,36. BW : négatif. Les oscillations des deux jambes sont de 0,2 à droite et de 0,5 à gauche.

Les injections de gaz amènent une amélioration considérable vers le milieu de la cure. Les oscillations remontent successivement à 0,5 et 1 puis à 1,5 et 1,1 puis à 1,5 et 2. La marche devient meilleure et la claudication s'atténue. Mais vers la fin de la cure, les oscillations retombent à 0,9 et 1,6 puis à 0,4 et 0,7. Les causes de cette vasoconstriction résident, d'après nous, dans la dose trop forte de gaz injecté, ainsi que dans le nombre trop élevé des injections (24). Il s'est produit un contre-balancement de l'effet bienfaiteur initial. La malade part tout de même améliorée.

Lettre un mois après signale une amélioration.

Lettre deux mois après : L'amélioration que je vous ai signalée ne fait que s'accroître. Même en me livrant à quelques occupations ménagères, aucune douleur, sans en-

gourdissement des membres, les bourdonnements d'oreilles un peu atténués. En observant une marche lente, je marche assez longtemps sans souffrir, ressentant seulement de la lourdeur des jambes. Mon état est satisfaisant.

T. A. : arrivée : $16\frac{1}{2}/8$; départ : $14\frac{3}{4}/8$.

Lettre du D^r G. : « J'ai trouvé Mme B. très améliorée. Indice oscillométrique : Jambe droite 3 ; jambe gauche 3.

Obs. N° 54 :

Mme Au..., 71 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante ; Hypertension.*

La malade présente de l'hypertension artérielle, stabilisée à l'heure actuelle. Il y a quelques années, sa tension montrait parfois jusqu'à 28. Deux hémorragies cérébrales à gauche.

Depuis douze ans environ, elle souffre d'une claudication intermittente. Il y a 10 ans, une plaque noire, comme une pièce de cinq francs, s'est formée au niveau de la jambe gauche. Des injections d'acétylcholine et une cure de Royat stabilisent le mal, sans toutefois l'améliorer grandement. Elle continue à venir à Royat régulièrement tous les ans, mais les oscillations restent minimales au niveau des jambes et la malade est incapable de faire 300 mètres sans présenter de la claudication.

L'examen somatique ne révèle rien de particulier.

Les oscillations, prises au niveau des jambes, sont complètement abolies.

Les injections de gaz l'améliorent considérablement. Elle arrive à faire jusqu'à un kilomètre sans claudication. Les crampes, ressenties parfois dans les jambes, ne se reproduisent plus.

Oscillométrie : 0 à droite et 0 à gauche au début.

Au bout de trois injections : 0,7 et 0,8.

Au bout de 11 injections : 1,4 et 1,7.

Au bout de 20 injections : régression : 0,4 et 0,4.

Un mois après le traitement : 1,5 et 1,6.

Deux mois après le traitement : 1,1 et 1,3.

La malade affirme ne jamais avoir eu une cure si efficace.

Tension à l'arrivée : 20/10; au départ : 17/10.

Malade revue 8 mois après le traitement. Elle marche normalement. Aucune claudication.

Obs. N° 56 :

M. Bo..., 63 ans.

Diagnostic : *Artérite oblitérante. I. V. G. Cardiorénal.*

Claudication intermittente depuis 2 à 3 ans.

Oscillations : 0,5 à droite, 0,7 à gauche.

T. A. : 19½/11.

Néphrite albuminurique ancienne. Arythmie. Légère I. V. G. Très léger œdème des membres inférieurs.

Traitement par injections de CO² avec quelques accidents (voir page 57).

Après 13 piqûres, oscillations de : 1,2 à droite, 1 à gauche.

Claudication disparue.

Obs. N° 57 :

M. Le..., 65 ans.

Diagnostic : *Artériosclérose généralisée (cérébrale).*

Hémorragie cérébrale en 1931.

Céphalée, vertige, lourdeur de la tête, étouffement, angoisse, faiblesse générale, refroidissement des extrémités. Vertiges, Barre épigastrique. Oscillations normales.

Marche difficilement. T. A. : 16/9.

9 injections de CO² amènent une légère amélioration au niveau des jambes, mais les signes objectifs persistent.

Obs. N° 58 :

M. Pa..., 53 ans.

Diagnostic : *Hypertension solitaire.*

Présente une hypertension depuis plus de 5 ans, avec peu de signes subjectifs (céphalée). BW : négatif. Urée 0,50 egr. Les organes sont normaux.

La tension est à l'arrivée de 23/14. Au bout de quatre jours (bains carbogazeux) : 22/13, puis elle reste stationnaire. Nous essayons les injections pour voir son action sur la tension. Doses entre 50 et 150 cc. en injection quotidienne. Le 4 juillet, T. A. : 22/13 ; le 5 : 21/12½ ; le 8 : 21/12½ ; le 12 : 22½/12½ ; le 13 : 22/13.

Départ du malade. Le 22 août : 22/11.

Obs. N° 59 :

Mme Ca..., 52 ans.

Diagnostic : *Hypertension* (d'origine ovarienne, ménopause).

La malade présente quelques signes subjectifs : céphalée frontale, étouffement, insomnie, bourdonnements d'oreilles, bouffées de chaleur. Organes normaux. BW : négatif. Urée : 0.34.

Arrivée : 22/13. Les bains carbo-gazeux font baisser la tension jusqu'à 18¾/12½. Puis plus aucun effet des bains. Injections de CO². Le 10 juillet : 18¾/12½, le 13 : 18¼/11½, le 19 : 21/13.

CONCLUSIONS

1° Les injections sous-cutanées de gaz carbonique et gaz thermaux carboniques de Royat, préconisées récemment par *Lian* et *Barrieu*, sont d'un grand succès thérapeutique dans plusieurs maladies cardio-vasculaires (angine de poitrine, thrombo-artérite des membres, maladie de *Raynaud*), ainsi que dans d'autres affections, telle que la crampe des écrivains (*Berthier*) et les névralgies (*Rosenrauch*).

2° Les injections sous-cutanées de gaz carbonique ont quelques contre-indications qu'il faut établir soigneusement avant d'entreprendre le traitement. On évitera, principalement, de traiter l'insuffisance cardiaque avancée.

3° Les incidents cliniques sont minimes et négligeables.

Les modifications sanguines (modification de la viscosité, de la coagulabilité, ainsi que le désordre lipoïdique, etc.) sont sans valeur ; elles ne constituent aucune contre-indication aux injections de gaz carbonique.

4° La tension artérielle ne subit, chez l'homme, aucune élévation consécutive aux injections sous-cutanées de gaz carbonique.

5° Les injections, poussées avec précaution, sont presque totalement indolores. Elles se font au niveau de la cuisse, ou en injection locale.

6° Nous préconisons, pour le traitement des différentes maladies énumérées, une dose de 400 à 500 cc de CO², en injections quotidiennes pendant quinze à vingt jours.

7° Le gaz thermal de Royat est légèrement supérieur au gaz carbonique ordinaire, à cause de sa radioactivité prononcée.

8° Les résultats sont très favorables et la statistique montre un grand nombre d'améliorations indiscutables, d'ailleurs persistantes plusieurs mois après la cessation du traitement.

Vu le Doyen :

ROUSSY

Vu le Président de Thèse :

RATHERY

Vu et permis d'imprimer

Le recteur

de l'Académie de Paris :

CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

Le CO² — Généralités

- ANREP. — Journal of Physiology, 307, 1912.
ALISON. — South. Med. Journal, 386, 1932.
ALESSANDRI. — Rivista oto-neuro-oftalmol., 136, 1933.
ARNOLDI. — Zeitschrift f. exp. Pathol., 1916.
BAYEUX. — Acad. des Sciences, 1913.
BAYLISS. — Journ. of Physiol. N° 48, 1880 et p. 32, 1901.
BERGEON. — Lyon Médical, 1893.
BLACK. — Lectures on chemistry, Edinbourgh, 1803.
BINET et GAYET. — C. R. Soc. Biol., 19 janvier 1929.
BINET et BARGETON. — Journ. Méd. Française, oct. 1933.
BROWN. — Journ. Am. Med. Assoc., 50, 1930.
BOUCKAERT et CZARNEWSKI. — Ann. soc. scient. de Bruxelles, 1927.
BUCHSTAB et SRIBNER. — Zeitschrift klin. Med. 669, 1927.
CORDIER. — Annales de Physiol., 87, 1933.
CORDIER, MAGURE et MAYER. — Ann. de Physiol., 634, 1930.
CORDIER. — Presse Médicale, 7 avril 1934.
CORYLLOS. — Surg. Gyn. and Obst., mai 1930.
COT. — Les asphyxies accidentelles, Paris 1931.
COT. — Presse Médicale, N° 77, 1933 ; 100 et 101, 1932.
COTTON. — Bost. Med. and Surg. Journ., 26 sept. 1912.
CHURCHILL. — Arch. of Surg., oct. 1925.
DAUTREBANDE. — Les gaz toxiques, Masson 1933.
DAUTREBANDE. — Arch. intern. pharmac. et thérap. 107, 1931.
DAUTREBANDE. — Médecine, 181, 1932.

- DAUTREBANDE et MARTINETTI. — Presse Médicale, 16 déc. 1933.
- DAVIES. — Edinbrough Med. Journ., 385, 1929.
- DELAGENIERE. — B. S. N. de chirurgie, 907, 1933.
- DONEGAN. — Journ. of Physiol., 266, 1921.
- DOPPLER. — Med. Klinik, 13 mars 1925.
- DOUGLAS, HALDANE et HALDANE. — Journ. of Physiol. N° 44, 1912.
- DRINKER. — Journ. of industr. Hyg., déc. 1925 et J. A. M. A., 25 nov. 1928.
- DUCOMBE. — B. S. B. de chirurgie, 1555, 1933.
- DZIALOSZINSKI. — Deutsche Med. Wochenschrift, 22, avril 1927. — Zentralblatt f. Chir., 1926 et 1927.
- ERB. — Münch. Med. Wochenschrift, 10 août 1928.
- EPPINGER, KISCH et SCHWARTZ. — Das Vers. des Kreislaufes, Berlin, 1927.
- FARAJO. — Orvosi Hétlap, 926, 1933.
- FISKE. — Hahneman. Monthly 428, 1933.
- FLEISCH, SIBUL et PONOMAROW. — Arch. ges. Physiol., 266 et 814, 1932.
- FLEISCH. — Zentralblatt f. Gynäk., 11 août 1928.
- FISCHER. — Zentralblatt f. Gynäk., 11 août 1928.
- FISCHER-WASELS. — Frankf. Zschrft. Pathol. 48, 1930. — Klin. Wochenschrift. 53, 106, 153, 1928.
- FUCHS. — Zschrft. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap. 266, 1930.
- GASKELL. — Journ. of Physiol. 53, 1880.
- GAUDIER. — Bull. 51. Soc. Chir. 1625, 1931.
- GOLDSTEIN et DU BOOS. — Am. J. of Physiol., 1927.
- GOLLWITZER-MEIER. — Pflügers Arch., 104, 1929.
- GOLLWITZER-MEIER et BOHN. — Kli. Wschrift, 10 mai 1930.
- GOLDEN. — New England Med. Journ., 1183, 1931.
- HAGGARD. — J. of biol. chem. 1924. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. N° 17, 1920.
- HALDANE et PRIESTLEY. — Journ. of Physiol., 1905.
- HEER et HUMMEL. — Kli. Wochenschrift, 787, 1930.
- HELLENDAL. — Zentralblatt f. Gyn., 19 nov. 1927.

- HILDEBRAND. — Cité par Erb.
- HENDERSON. — J. of Pharmac., 11, 1920.
- HENDERSON. — J. Am. M. Assoc., 758, 1924 ; 583, 1928 et 654, 1932.
- HENDERSON. — Brit. Med. Journ., 19 déc. 1925 ; 9 janvier 1926 et 17 oct. 1931.
- HENDERSON. — Nature, 25 août 1928.
- HENDERSON. — Long Island Med. J., N° 8, 1929.
- HENDERSON. — Am. Heart J., 548, 1931.
- HENDERSON. — Am. J. Physiol., 55, 1928 et 310, 1910.
- HENDERSON. — Yale J. Biol. and Med., 429, 1932.
- HENDERSON, HAGGARD et COBURN. — J. A. M. A., 783, 1921.
- HENDERSON, CORYLLOS et HAGGARD. — Arch. Intern. Med. 12 janv. 1930.
- HENDERSON et RADLOFF. — Am. J. Physiol, N° 101, 1932.
- HENDERSON et SCARBOROUGH. — Am. J. of Phys., 1910.
- HERPIN. — De l'acide carbonique, Metz, 1864.
- HESS. — Ergebn. inn. Med. t. 23, 1923.
- HEYMANN et BOUCKAERT. — C. R. Soc. Biol. 145, 1932.
- HOOKE. — Am. J. of Phys., 361, 1911.
- HOCHREIN et KELLER. — Arch. exp. Pathol., 326, 1931.
- HUNTET et MEANS. — Bost. Med. and Surg. M. J., 5 juin 1924.
- HUNTER et MUDD. — Bost. Med. and Surg. M. J., 971, 1923.
- HURST. — Proc. Roy. Soc. Med., 17 février 1931.
- HENSEL. — Fortschritte Med. 550, 1932.
- HITZENBERGER. — Wien. Kli. Wochenschrift 276, 1932.
- JEFFREY. — South. Med. Journ. 406, 1931.
- JERUSALEM et STARLING. — Cités par Lardennois.
- JACUBSON. — Zschrft. f. Krebsf. 665, 1929.
- KROGH. — Anat. and Phys. of Capillaries, 1932.
- KRAUTSKY. — Wien. Kli. Wochenschrift 1092, 1932.
- LANGENSTRASS. — Am. J. Psych. 447, 1931.
- LASCHE et RUBIN. — U. S. Vet. Bur. M. Bull., 1037, 1930.
- LARDENNOIS. — Thèse Paris, 1933.
- LAUBENDER. — Arch. exp. Pathol., 32, 1932.
- LIAN et BARRIEU. — Presse Médicale 918, 1933.

- LIAN, BARRIEU, FACQUET et MENETREL. — Ann. Soc. Hydrol., 19 févr. 1934.
- LEAK, GUEDEL et BATFORD. — California West. Med., 20 juillet 1929.
- LEVI (Ettore). — Acad. Med. Firenze, 16 mars 1910. — Rivista critica di ch. med., 1910. — J. A. M. A., 16 mars 1910.
- LOEVENHART. — Cité par Langenstrass.
- LISTER. — Phil. Transact., Londres, 1858.
- LUDWIG. — Arch. exp. Pathol., 315, 1931.
- LUNDY. — J. A. M. A., 1925.
- MAC DOWAL. — J. of Phys., 301, 1930.
- MAC ILROY. — Lancet, 20 août 1927. — M. J. and Record, 341, 403, 1933.
- MAC CURDY. — J. A. M. Assoc., p. 1927, 1929.
- Mc CONELL et Mc CORMACK. — J. A. M. A., 1783, 1933.
- MAC KENZIE. — Anesth. and Analg., 1927.
- MARX. — Orvosi Hetilap, 728, 1933.
- MAYER. — Bull. Acad. Méd., 27 janvier 1931.
- MATHISON. — Human Physiol. de Starling, 4^e édition, p. 835.
- MORISON. — Med. J. of Australia, 303, 1932.
- MORIMOTO. — Jap. J. Obst. and Gyn., 443, 1932.
- MOGILEW. — Zblatt f. Gyn., 19 août 1930.
- MOUGEOT. — Soc. Biol., 14 mars 1931.
- MOUGEOT et AUBERTOT. — Acad. Med., 20 et 27 juin 1933.
- MOSSO. — La circolazione del sangue.
- MOUZON. — Presse Médicale, 68, 1929.
- MANSFIELD. — Kli. Wochenschrift, 897, 1920.
- MUNCK. — Zschrift exp. Pathol., 337, 1911.
- NICLOUX. — L'oxyde de carbone, Masson, 1925.
- PARTURIER, FAUQUE et MANCEAU. — C. R. Soc. Biol., 373, 1929.
- PORTIER. — Presse Médicale 823, 1931. — Bull. Acad. Méd., nov. 1928.

- PRIESTLEY. — *Phil. Transact.*; Londres, 1772.
- PFLUGER et DOHMER. — *Pflügers Arch.*, 1868.
- RIGHETTI. — *Anesth. and Analg.*, février 1926.
- REIMAN et BLOOM et REIMAN. — *J. A. M. A.*, 17 juillet 1921.
- RICHE, MOURGUE-MOLINES, LONJON et ARNAL. — *Arch. Soc. Sc. M. et Biol.*, Montpellier, 324, 1933.
- ROSENTHAL. — *Die Atembewegungen*, 1862.
- SCHWARTZ et LEMBERGER. — *Pflügers Arch.*, 149, 1911.
- SHELDON. — *Anesth. and Analg.*, février 1927.
- SEVERINI. — *Ricerche sulla innervazione dei vasi sanguini*, Perugia, 1878.
- STRAUL et LEO. — *Arch. exp. Phys.*, 545, 1932.
- STEINMETZ. — Cité par Loeper.
- STARLING. — *Human Physiol.* 4^e Edit.
- SRIBNER. — *Zschr. ges. exp. Med.* 96, 1930.
- SOLOMON, KAUFMAN et D'ELSEAUX. — *Am. J. Psych.* 761, 1931.
- SCOTT et CUTLER. — *J. A. M. A.*, 2 juin 1928.
- SISE et BOGAN. — *Anesth. and Analg.*, 1928.
- SWORD. — *Anesth. and Analg.*, août 1927.
- TREBER. — *Münch. Med. Wschrift* 1591, 1930.
- TIEFENSEE. — Cité par Hitzenberger.
- TOWELL. — *Proc. Staff. Mayo Clinic*, 646, 1933.
- TURPIN et GUILLAUMIN. — *Soc. Thérapeutique*, 8 mars 1933.
- WITTNER. — *Med. Times and Long Island M. J.* 75, 1931.
- WALTON, ELRIDGE, ALLEN et WITHERSPOON. — *Arch. int. Med.* N° 37, 1926.
- WILSON. — *J. A. M. A.* N° 2, 1928.
- WYBAUW. — *Brux. Méd.*, 29 mai 1932.
- WHITE et HURXTHAL. — *Bost. M. and Surg. Journ.*, 1927. — *Arch. of Surg.*, 1923.

Le CO² en injections sous-cutanées

- AUBERTOT. — Ann. Soc. Hydrol., 16 janvier 1933.
- BARRIEU. — Ann. Soc. Hydrol. N° 4, 1932-33.
- BARRIEU. — Ann. Soc. Hydrol., 20 nov. 1933.
- BARRIEU. — Les Nouvelles Thérapeutiques, 17 mai 1933.
- BARRIEU. — Ann. Soc. Hydrol., 16 janvier 1933 (Discussion).
- BARRIEU. — Bull. Soc. de Médecine de Paris, 9 mars 1934.
- BERTHIER, DESCHAMPS, HALPERN. — C. R. Soc. Biol., mai 1933.
- BERTHIER. — Ann. Soc. Hydrol., 6 nov. 1933.
- BERTHIER. — Ann. Soc. Hydrol., 16 janvier 1933.
- BILLARD. — Cité par Barrieu.
- BONNAMOUR et LANGENIEUX. — C. R. Soc. Biol., 1909, 1927.
- DEMARQUAY. — Essai de pneumatologie, 1866.
- DESCHAMPS. — J. de Médecine de Lille, juillet 1933.
- DESCHAMPS. — Ann. Soc. Hydrol., 16 janvier 1933.
- DESCHAMPS. — Ann. Soc. Hydrol., 20 nov. 1933.
- DESCHAMPS. — Tunisie Médicale, juillet 1933.
- DESCHAMPS et BERTHIER. — Ann. Soc. Hydrol., 3 avril 1933.
- DESCHAMPS et BERTHIER. — Paris Médical, 22 juillet 1933.
- DODEL et DELAROCHE. — C. R. Soc. Biol., 29 avril 1933.
- LIAN. — Ann. Soc. Hydrol., 21 nov. 1932.
- LIAN. — Ann. Soc. Hydrol., 20 mars 1933.
- LIAN et BARRIEU. — Paris Médical, 22 oct. 1932.
- LIAN et BARRIEU. — Presse Médicale N° 1933.
- LIAN BARRIEU et BREANT. — J. Méd. Français, Oct. 1933.
- LIAN BLONDEL et RACINE. — Bull. Mém. Soc. M. H. Paris, 1931.
- LIAN BLONDEL HURET, MARCHAL et WELTI. — L'angine de poitrine, Masson, 1932.
- LOEPER, LEMAIRE, MOUGEOT et AUBERTOT. — J. Méd. Français N° 10, 1933.
- LOEPER, LEMAIRE, MOUGEOT et AUBERTOT. — Presse Médicale, 12 nov. 1933.
- LOISEAU. — Cité par Mougeot.

MOUGEOT. — Ann. Soc. Hydrol., 16 janvier 1933.

NYSTEN. — Rech. de physiol. et de chim. pathol., 1811.

PETIT, MOUGEOT, ROCHER, AUBERTOT et BOUCOMONT. —
Ann. Soc. Hydrol., 6 nov. 1933.

PERRIN et ROSENRAUCH. — Progrès Médical, 26 août 1933.

PERRIN et ROSENRAUCH. — Ann. Soc. Hydrol., 20 nov. 1933.

ROQUES. — L'Informateur Médical, N° 469, 1933.

ROSENRAUCH. — Progrès Médical, 17 février 1934.

ROSENRAUCH. — Ann. Soc. Hydrol., 20 nov. 1933.

ROSENRAUCH. — Paris Médical, 31 mars 1934.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	11
<i>Chap.</i> 1. — Généralités	13
<i>Chap.</i> 2. — Les injections sous-cutanées de gaz carbonique	19
<i>Chap.</i> 3. — Action physiologique du CO ² , en dehors de la voie sous-cutanée	22
<i>Chap.</i> 4. — Action physiologique du CO ² en injection sous-cutanée	28
<i>Chap.</i> 5. — Les injections du CO ² seul sans association de bains	38
<i>Chap.</i> 6. — Les indications du gaz carbonique en injection sous-cutanée	40
<i>Chap.</i> 8. — Les contre-indications	49
<i>Chap.</i> 9. — Technique	54
<i>Chap.</i> 10. — Incidents et accidents	56
<i>Chap.</i> 11. — Résultats	61
<i>Chap.</i> 12. — Observations	65
Conclusions	103
Bibliographie	105

